ANTHROPOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DAS

NASENSKELETT DES MENSCHEN.

STANFORD UNIVERSITY
JUN
22
1921

TEIL I:

IN BEITRAG ZUR ENTWICKELUNGSGESCHICHTE UND NTWICKELUNGSMECHANIK DES NASENSKELETTS DES MENSCHEN UND DER ANTHROPOIDEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT

ZU

MÜNCHEN

VORGELEGT VON

JOSEF GOLLING

AUS MÜHLDORF A. INN.

STUTTGART 1913.

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG

NÄGELE & DR. SPROESSER.

ANTHROPOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DAS

NASENSKELETT DES MENSCHEN.

TEIL I:

N BEITRAG ZUR ENTWICKELUNGSGESCHICHTE UND NTWICKELUNGSMECHANIK DES NASENSKELETTS DES MENSCHEN UND DER ANTHROPOIDEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT

ZU

MÜNCHEN

VORGELEGT VON

JOSEF GOLLING

AUS MÜHLDORF A. INN.

STUTTGART 1913.

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG

NÄGELE & DR. SPROESSER.

Sonder-Abdruck aus der
Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie Bd. XVII Heft 1.

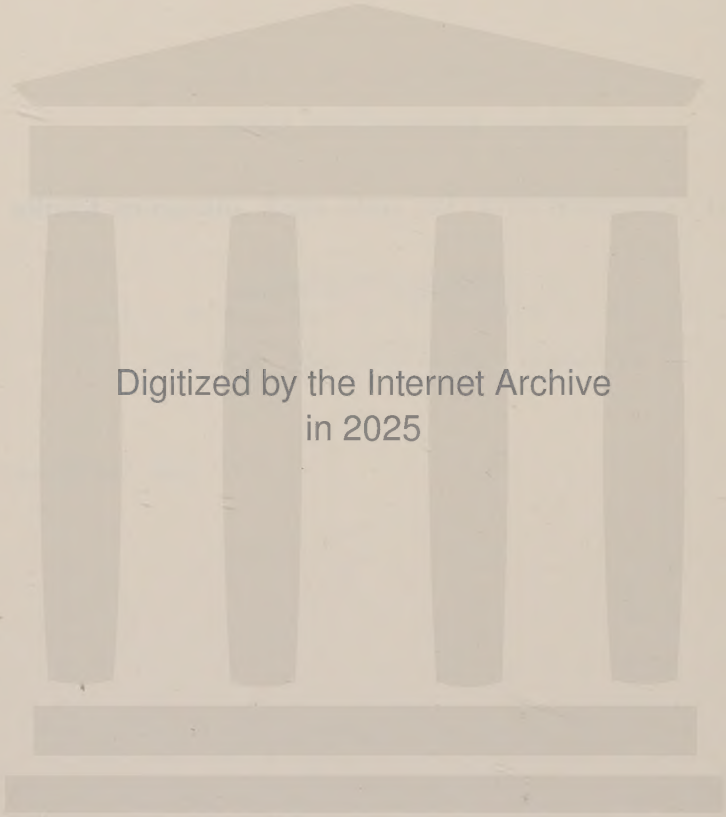
Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Geheimrat Prof. Dr. phil. med. **Johannes Ranke**

in aufrichtiger Verehrung

zu seinem 100. Lehrsemester gewidmet

vom Verfasser.


Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/anthropologische0001jose

Anthropologische Untersuchungen über das Nasenskelett des Menschen.

Von **Josef Golling** aus Mühldorf a. Inn.

Teil I.

Mit 5 Tafeln und 11 Textfiguren.

Inhaltsangabe.

Seite

Einleitung und Literatur-Übersicht 2

I. Entwicklungsgeschichtlicher Teil:

Material und Technik 4

Entwicklung der äußeren Nase des Menschen 5

Besprechung der Resultate 18

II. Anthropologischer Teil:

Untersuchung der äußeren Nase der Anthropoiden 20

Besprechung der Resultate 29

Einleitung und Literatur-Übersicht.

Sehen wir uns im Tierreich um ein Analogon der menschlichen Nase um, so finden wir, daß kein einziges Tier ein Organ besitzt, welches derselben gleichen würde; allerdings stossen wir an Exzeßbildungen, die jedoch mit der Nase des Menschen nichts zu tun haben (Hovorka). Die prominente äußere Nase des Menschen ist daher in gewissem Sinne als eine spezifisch menschliche Bildung zu erklären (Wiedersheim). Es wird durch diese Tatsache die menschliche Nase zu einem Problem, das von vielen Autoren bereits eine Bearbeitung, besonders von entwicklungsgeschichtlichen und vergleichend-anatomischen Gesichtspunkten aus erfahren hat. Es dürften hier besonders Gaupp durch seine vergleichende Entwicklungslehre des Schädels und Hoyer, der das postembryonale Wachstum der menschlichen Nase eingehend behandelt, genannt werden. Ferner ist hier Eugen Fischer anzuführen, der in seiner Arbeit über die Entwicklung des Affenschädels speziell auf die Ontogenese des Septum interorbitale eingeht und mit lehrreichen Winken auf die menschlichen Verhältnisse hinweist. Auch geben Ranke im II. Band der Physischen Anthropologie der Altbayern und Schwalbe in seinem Pithekantropus erectus Dubois sehr interessante Erläuterungen über die Korrelationen zwischen der Entwicklung des Gehirn- und Geruchsorganes. Genannte Autoren befaßten sich also entweder mit dem Problem der Nase am Lebenden oder streiften dieses Gebiet bei Bearbeitung anderer Probleme.

Meine Aufgabe ist es nun, mich mit dem Skelett der menschlichen Nase von anthropologischen Gesichtspunkten aus zu befassen.

Beim Skelett der Nase ist zu unterscheiden zwischen dem inneren und äußeren Nasenskelett. Für die anthropologischen Untersuchungen kommt vor allem letzteres in Betracht. Es wird gebildet von den beiden Maxillaria und Nasalia, die oben an den Nasenfortsatz des Stirnbeins grenzen. Beide Maxillaria bestehen aus einem Corpus und vier von diesem ausgehenden Fortsätzen. Von diesen vermittelt der Stirnfortsatz (Processus frontalis) die Verbindung des Oberkiefers mit Nasen-, Stirn- und Tränenbein, die durch Nähte miteinander in Verbindung treten. Der Stirnfortsatz stößt mit seinem medialen Rand an das Os nasale, mit seinem lateralen Rand bildet er den medialen unteren Rand der Orbita. Je nach der Breite des Augenhöhlenabstandes und der oberen Breite der Nasenbeine steht der Processus nasalis mit seiner Aussenfläche mehr oder weniger frontal. Die Nasenbeine stossen in der Mediallinie in einer meist geraden Naht zusammen und füllen die viereckige Lücke aus zwischen Margo nasalis des Stirn-

beines und Processus nasalis des Oberkiefers. Für sich betrachtet stellt jedes Nasenbein eine etwa trapezförmige Knochenplatte dar, die beim Erwachsenen mehr länglich ist, beim Kinde mehr der Quadratform sich nähert, übrigens viele individuelle Schwankungen aufweist. Sie ist oben dicker und meist schmäler, wird unten breiter, zunächst der Apertura piriformis endet sie schließlich ziemlich dünn und scharfrandig. Die Gesichtsfläche ist in querer Richtung konvex, in der Richtung von oben nach unten im oberen Drittel meist sanduhrförmig eingebuchtet und durch einen entsprechenden flachen Ausschnitt des lateralen Randes mehr oder weniger verschmälert. Mit dem Oberrande tritt das Nasale an den Nasenfortsatz des Stirnbeines, der untere Rand hat oft tiefe Einkerbungen. Durch die Maxillaria und die unteren Ränder der Nasalia wird der Eingang in die Nasenhöhle (Apertura piriformis) begrenzt, die bei den verschiedenen Rassen eine verschiedene Gestaltung annimmt. Der Unterrand der Apertur läuft in der Verbindungsnaht in eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Spitze aus (Spina nas. ant.). Zu beiden Seiten der letzteren finden wir oft Vertiefungen (Fossae praenasales), welche durch Knochencristen, die vom Seitenrande der Apertur ausgehen, umgrenzt werden.

Mit dem Nasenskelett als Spezialgebiet haben sich in der Anthropologie wenig Autoren in umfassender Weise beschäftigt. Es wurde vielmehr bei Bearbeitung ganzer Schädelskelette der Menschenrassen meist nur kurz behandelt (Haberer, Adachi, Ranke). Oder die Autoren lenkten ihr Augenmerk auf Erscheinungen und Eigentümlichkeiten gewisser Teile der Nasenregion. So spricht van der Hoeven von den Varianten der Nasenbeine, und bezeichnet als seltene Vorkommnisse:

1. Fehlen beider Nasenbeine (wie beim Orang.) oder eines Nasenbeines und Ersatz des Ausfalls durch Verbreiterung der Stirnfortsätze des Oberkiefers.

2. Rudimentäre Entwicklung insofern die Nasenbeine nicht bis zum Stirnbein hinaufreichen oberhalb derselben die Stirnfortsätze des Oberkiefers in einer Naht zusammenstoßen (häufiger bei Bewohnern von Borneo); Synostose beider Nasenbeine.

3. Trennung beider Nasenbeine durch die dazwischen vorgeschobene Lamina perpendicularis des Siebbeines (bei Malayen, Javanern und Europäern).

Desgleichen erwähnt Virchow in seinen Merkmalen niederer Rassen die Reduktionserscheinungen an den Nasalia.

Mayer deutet als Analoga der Rüsselknochen der Tiere zwei zuweilen im oberen Winkel der Apertura pir. am Unterrande der Nasenbeine symmetrisch auftretende Knöchelchen (Os internasale). Valenti sieht überzählige Knöchelchen am unteren Rande der Nasenbeine,

medial vom Stirnfortsatz des Oberkiefers, als Reste eines oberen Teiles der Pars nasalis des Zwischenkiefers an.

Frédéric behandelt in einem Abschnitt über die Obliteration der Nähte speziell die menschlichen Verhältnisse und gibt eine ausführliche Statistik hierüber, als auch über die Abweichung über die Verlaufsrichtungen der Nähte. Hovorka erwähnt bei seinen Untersuchungen von 3810 Schädeln der Wiener anthrop. Sammlung fünf Fälle von partieller Obliteration der Nasennähte, die besonders bei den Patagoniern und den südafrikanischen Volksstämmen häufiger vorkommen soll und die Wiedersheim als Atavismus deutet. Letzterer Autor spricht in seiner Arbeit über Semnopithecus nasicus eingehend über niedere Entwicklungsformen des Nasenskeletts, bezw. dem Stehenbleiben auf embryonaler Stufe bei den Affen, und bemerkt, daß die Affen- und Menschennase eine gewisse Zeit lang in der Ontogenese eine Parallele zeigen. Allein sehr frühe komme es zu divergenten, dort zu regressiven, hier zu progressiven Entwicklungsrichtungen.

Bonin gibt in einer Arbeit aus dem Anthrop. Institut der Universität Breslau über die Morphologie der Fossa praenasalis einen Überblick und geht auf deren Vorkommen speziell bei den niederen Rassen ein.

Unter Berücksichtigung aller von den Autoren behandelten Erscheinungen soll meine vorliegende Arbeit sich speziell mit der Anthropologie des Nasenskeletts aller mir zur Verfügung stehenden Rassenschädel befassen. Dabei möchte ich auch die Entwicklungsgeschichte des Nasenskeletts, sowie die Verhältnisse desselben bei den anthropoiden Affen mit einschließen.

Es zerfällt demnach die Arbeit:

I. in Untersuchungen über die Entwicklung des Skeletts der äußeren Nase,

II. in anthropologischen Untersuchungen, des Nasenskeletts,
   A. der anthropoiden Affen.
   B. der Menschenrassen.

I. Entwicklungsgeschichtlicher Teil.

Material und Technik.

Als Material habe ich 30 Stück menschliche Embryonen in den verschiedensten Entwicklungsstadien verwendet. Ich habe diese nach der Methode Spalteholz (»Über das Durchsichtigmachen von menschlichen und tierischen Präparaten«) durchsichtig gemacht und dabei die Färbungsmethode des Skeletts angewendet, sodaß dieses sehr deutlich

zu erkennen war. Nach der Präparierung, die zu meiner größten Zufriedenheit ausfiel, war es mir mit Hilfe des binocularen Mikroskopes ermöglicht, die Serie der Entwicklung sowie die Ausbildung der Trajektoriensysteme genau zu studieren, zu beschreiben und sie, so gut es ging, auch zeichnerisch darzustellen. Ich hatte dabei die Embryonen teils im ganzen unter dem Mikroskop zur Untersuchung, teils hatte ich besonders bei den größeren, durch die Mitte des Schädels, der vom Rumpfe getrennt wurde, einen Schnitt gelegt, sodaß ich eine Hälfte von innen und außen studieren konnte.

Das Material wurde mir teils von Herrn Professor Geheimrat Rauke und vom Vorstand des Histologisch-Embryolog. Institutes der Kgl. Anatomie, Herrn Professor Dr. Mollier zur Verfügung gestellt. Von letzterem erhielt ich für die Bearbeitung auch ein Laboratorium mit dem gesamten Instrumentarium und den notwendigen Präparierungsmitteln in liebenswürdigster Weise zugewiesen.

Entwicklung der äußeren Nase des Menschen.

Zur Untersuchung der Skelettentwicklung der äußeren Nase verwendete ich zehn menschliche Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstufen, von denen acht durch von mir aus dem Mikroskop entworfene Zeichnungen erläutert wurden. Eine Zeichnung von diesen stellt die Verhältnisse von der Innenseite gesehen dar. Es sind dabei auch die Entwicklung des Os palatinum und die noch knorpeligen Muscheln markiert. Außerdem zeigen zwei Zeichnungen eine Entwicklungsstufe der äußeren Nase bei Schwanzaffenembryonen.

Bei der erhobenen Untersuchung kam es mir vor allem darauf an, die Entstehung der Trajektorienzüge der Skeletteile zu studieren und sie zeichnerisch darzustellen.

Als Einleitung zur Entwicklung des Skeletts der äußeren Nase möchte ich auf einige Bemerkungen von Spee über allgemeine Verhältnisse dieses Gesichtsteiles hinweisen, der sich uns als Gehäuse eines Sinnesorganes darstellt, das in vieler Hinsicht Analogien mit anderen Gesichtshöhlen aufweist. »Zwischen dem Knochen des Hirnschädels und dem darunter angefügten Knochen des Visceralschädels liegt die Zone für die Visceralhöhlen der Sinnesorgane. Die Wände dieser Höhlen werden durch Platten und Fortsätze knorpelig präformierter Knochen des Hirnschädels gebildet: z. B. kleiner und großer Keilbeinflügel für die Augenhöhle; die drei Abteilungen des Siebbeins für die Riechhöhle, an deren Ränder sich rasch wachsende Deckknochen durch Naht und Synostose anfügen, um die Höhlen zu vertiefen oder von der äußeren Körperoberfläche abzudrängen. Diese Rolle spielt für die Nasenhöhle die mediale Abteilung des Oberkiefergerüstes.«

In ihrer ursprünglichen Disposition liegen die Sinnesorgane proxymal von dem Bildungsbereich der Deckknochen, welche die Sinneshöhlen zu vervollständigen haben und besitzen weite Verbindungen mit dem obersten Abschnitt des Darmkanals. Diese Verbindung wird verengt durch konvergentes Vorwachsen der peripheren skelettogenen Anlage, wobei der Darmkanal in den Nahrungsabschnitt und den Abschnitt für die Mündungen der Sinneshöhlen (Mundhöhle bezw. Nasenrachenraum) eingeteilt wird, indem zugleich die Mündung der Sinneshöhlen sich erheblich verengert. Der Knochenkomplex, welcher diese Abgrenzung vollzieht, ist der Oberkiefer. Er bildet zusammen mit kleineren Knochen, die als Bindeglieder zwischen ihm und den Knochen des Hirnschädels eingefügt sind, das Oberkiefergerüst im weiteren Sinne. Die Zone, innerhalb der sich die äußere Nase entwickelt, ist durch die Richtung des sog. Alveolarfortsatzes des ersten Kiemenbogens angegeben. Dieser Fortsatz stellt einen lateralen Auswuchs des unterhalb der vorderen Abteilung des Hirnschädels gelegenen Teils des embryonalen Kopfes dar und schiebt sich jederseits medial vorwärts unter den Raum der Augenhöhle in die unteren Teile der später knorpeligen Seitenwand der Nasenhöhle, schließlich auch mit einer dünnen Platte zur Scheidung der Mundhöhle vom Sinnesrachenraum ventral von diesem durch, bis zur Mundhöhle vor, um mit den symmetrischen Bildungen der anderen Seite unterhalb des Nasenseptums zusammenzustossen. Nur ganz vorne bleiben die Oberkieferfortsätze getrennt dadurch, daß von oben her Teile des Stirnfortsatzes des embryonalen Kopfes, in dessen hinteren Bereich sich vorn der Zwischenkiefer, hinten das Nasenseptum entwickelt, sich zwischen sie einschieben.

Am unteren Rande der Nasenkapsel differenzieren sich aus dem indifferenten Gewebe ohne knorpelige Vorstufe als Deckknochen die beiden Oberkiefer und eine kleinere Anzahl kleinerer Knochen, die sich um denselben gruppieren. So entstehen neben der Mediallinie des knorpeligen Nasenrückens oben die beiden Nasenbeine und unten zwischen den Oberkiefern die beiden Zwischenkiefer. An der lateralen Seite hinten das Jochbein, an der medialen Seite hinten das Flügelbein und das Gaumenbein.

Bei meinen Untersuchungen war beim jüngsten Exemplar die Verwachsung der Ossificationspunkte, aus denen sich der Oberkiefer entwickelt, schon eingetreten, aber es waren die betreffenden Zentren doch noch einigermaßen zu unterscheiden. Ich konnte beim Maxillare finden, daß es sich aus vier Knochenkernen zusammensetzt, nämlich einem für den Zwischenkiefer beiderseits, einem weiteren für die laterale Seite der Mahlzahnalveolen, wie überhaupt der lateralen vom Sulcus infraorbitalis gelegenen Teile, einem dritten für den Gaumenfortsatz und die mediale Alveolarwand der Backenzähne und einen

vierten Ossificationspunkt für die mediale Hälfte der Orbitalwand und die Seitenwand der Kieferhöhle, sowie für den Stirnfortsatz. Die Caninusalveole dürfte vom zweiten Ossificationspunkte gebildet sein, da die Mahlzahnalveole viel später zu erkennen ist als die des Caninus. Spee und andere nehmen für die Caninusalveole und Stirnfortsatz einen eigenen Punkt an, was ich nicht erkennen konnte, denn der Stirnfortsatz zieht bei Zeichnung 1 sehr deutlich als feinstes Gerüst von der Seitenwand der Maxilla empor. Es würden nach meinem Ermessen die äußere Alveolarwand des Maxillare und die Teile links vom Sulcus infraorbitalis aus einem Knochenkern hervorgegangen sein. Mit diesem hätte sich sodann der Ossificationspunkt medial vom Sulcus verbunden, der zur äußeren Wand der Maxilla wird und auch den medialen Rand der Orbita und den Processus frontalis entwickelt. Wir erhalten somit ein Knochengebilde, das sich allmählich differenziert und durch charakteristischen Verlauf der Knochenzüge verstärkt.

Untersuchungen von Embryo I.

Länge: 33 mm. Monat: Ende des 2., Anfang 3. Mts. (Tab. I Fig. 1).

Vom Gesichtsskelett ist die beginnende Ausbildung des Maxillare erkennbar, desgleichen das Jugale und das Mandibulare. Die Ossification ist am meisten an der Pars alveolaris vorgeschritten, denn man sieht hier die feinen Knochenfädchen zu einem dichten Netz vereinigt. Die ganze Pars alveolaris stellt eine feine Knochenspange dar, die nach rückwärts in eine Spitze ausläuft, nach vornen hingegen breit endet. Am oberen Rande des vorderen Endes sieht man eine zarte, aber ganz deutliche Spitze, welche dem Intermaxillare angehört. In der mittleren Partie des unteren Randes buchtet sich eine leichte Vertiefung nach oben, was am Oberrand des Mandibulare in der gleichen Weise fast genau diesem Befund gegenüber ein Analogon hat und die Alveole des Caninus anzeigt. Auf dem Oberrand der Pars alveolaris des Maxillare erheben sich in feinster Struktur Knochenzüge für den Processus frontalis und jugalis; nach einwärts sind auch bereits feinste Spieße, d. h. Bälkchen für den Gaumenfortsatz wahrzunehmen. Die Knochenzüge des Processus frontalis und jugalis laufen pyramidenförmig zusammen. Sie bestehen aus stärkeren Bälkchen, welche größere leere Räume zwischen sich lassen und sich aus einem feinsten Maschenwerk von Knochenfädchen zusammensetzen. Den Rand des ganzen Systems bilden feine Zacken; der Vorderrand gibt für sich ein besonderes Bild. Letzterer gehört dem Os intermaxillare an, das sich in diesem Stadium in der oberen Hälfte der Knochenzüge vom Maxillare durch eine deutliche Lücke gut unterscheiden läßt. In der Pars alveolaris hingegen ist von einer Trennung schon nichts mehr zu

sehen. Das Intermaxillare zeigt in der Gegend der äußeren Nase einen breiten, nach vorn konkav gekrümmten Bogen, der nach oben und nach unten und vorne in eine Spitze ausläuft, nach außen jedoch konvexe Krümmung hat. Die Knochenzüge gehen etwa von der Mitte des Bogens strahlenförmig aus; das Ganze ergibt ein Bild etwa wie das letzte Viertel des Mondes. Am Hinterrand der Knochenzüge des Maxillare ist bereits die Anlage der Orbita, soweit sie sich auf letztere Knochen erstreckt, erkenntlich, indem hier ein gewisser bogenförmiger Verlauf des Randes um das Auge statthat. Der spitze Ausläufer der Pars alveolaris = Processus jugalis ist das Verbindungsstück mit dem Jugale. Auch Reschreiter konstatiert dies in seinen Untersuchungen über die Entwicklung des Sinus maxillaris für diese Entwicklungsphase. Am hinteren unteren Ende des Randes der hohen Knochenzüge gehen Knochenbälckchen nach rückwärts, welche diejenige Partie des fertigen Maxillare bilden, die teils vom Jugale verdeckt wird und teils als Verbindungsstück mit dem Processus Pterygoideus den Processus sphenoidalis beim Erwachsenen darstellt. Zwischen der Anlage des Processus jugalis und frontalis besteht eine Lücke, die spätere Anlage des Canalis infraorbitalis.

Das Os nasale ist in diesem Entwicklungsstadium noch nicht angelegt, ebenso auch nicht das Os lacrimale; dagegen bereits das Os jugale als ganz feines exzentrisch durchbohrtes Knochenscheibchen.

Es sind somit schon in diesen frühen Entwicklungsstadien am Maxillare an allen Teilchen die künftigen anatomischen Verhältnisse erkenntlich, während die übrigen Teile entweder gar nicht angelegt sind oder wie beim Jugale noch kein deutlicher Ausbau erfolgt ist.

Embryo II.

Länge: 44 mm. Monat: 3. Mt., Ende der 1. Woche. (Tab. I Fig. 2).

Trotz der anscheinend geringen Größenzunahme sehen wir mannigfache Neuanlagen und Veränderungen der bereits erwähnten Skelettteilchen. Zunächst sei erwähnt, daß das Frontale, das bei Embryo I in seiner Anlage noch kaum in den Gesichtsbereich vorgerückt war, nunmehr als weitmaschiges Knochennetz sich verwölbt und bereits die Anlage der oberen Partie der Orbita in einer scharfen Kante und Wölbung nach einwärts unterhalb dieser veranschaulicht. In diesem Stadium sehen wir auch die erste Anlage der Ossa nasalia, die als längliche, leicht konvex nach vorwärts gekrümmte ganz winzige Ossificationspunkte zu beiden Seiten der knorpeligen Nasenkapsel auftreten.

Das Maxillare hat sich bedeutend vergrößert. Es überwächst, was auch Le Double und andere konstatieren, das Intermaxillare im

nasalen Teil, sodaß man seine Halbmondfigur durch die vorgewachsene Partie hindurchschimmern sieht. Der Hinterrand des Maxillare zeigt stärkere Verkrümmung. Die Processus jug. und sphen. zeigen einen sehr bedeutenden Fortschritt in der Entwicklung, indem sie besonders in ihrer Längenausdehnung zugenommen haben. Besonders auffallend ist die charakteristische Anlage des Caninus, die eine Zunahme der Verwölbung und Einkerbung nach oben in der Form eines Halbkreises angenommen hat. Außerdem ist die Zunahme des harten Gaumens eine sehr beträchtliche geworden. Man sieht speziell im mittleren und hinteren Teil stärkere Knochenzüge in ziemlicher Breitenausdehnung vorstehen, die sich bereits zu einer durchlochten Platte vereinigt haben. Als neuauftretend ist nebenbei bemerkt die Anlage des Vomer zu nennen, der zu beiden Seiten des Nasenseptums, entlang dem unteren Rande in doppelten feinen Knochenspangen mit einer Konkavität nach oben zu erkennen ist. Das Jugale hat sich in eine T-Form ausgewachsen, wobei der eine horizontale Fortsatz über dem Processus jug. des Maxillare nach vorne parallel zu diesem verläuft, während der andere Fortsatz nach rückwärts zieht.

Wir finden also hiermit in diesem Alter des Embryo alle Teile der Gesichtsknochen mit Ausnahme des Lacrimale in der Entstehung begriffen. An allen erwähnten Teilchen sind ihre Verbindungsfortsätze erkenntlich.

Embryo III.

Länge: 50 mm. Monat: 3. Mt. Mitte. (Tab. I Fig. 3 und 4.)

Das Frontale hat sich bei diesem Embryo in seinen vordersten Partien stark verdichtet; das Netzwerk zeigt hier dichte Balken, die bereits weit zu den Nasalia herabziehen. In diesem Befund zeigt sich die erste Andeutung für die Verbindung zwischen Frontale und Nasale. Die Nasalia haben eine eigentümliche Blattform angenommen, die oben breit, nach unten in eine stumpfe Spitze zuläuft. Den breiten Teil bildet ein Netzwerk von breiten Knochenzügen, welche verschieden große leere Räume zwischen sich lassen. Der spitze untere Teil ist frei von Zwischenräumen und stark gewölbt, während der breite Teil nur am Vorderrande eine leichte Wölbung zeigt. Von der Frontalseite betrachtet zeigen die beiden Nasalia von oben nach unten eine starke Divergenz, so daß die Spitzen sich am weitesten entfernen, was auch an den Zeichnungen der mazerierten Schädel der Embryonen zu ersehen ist. Daraus erkennen wir auch bereits die erste Andeutung der Form für den oberen Teil der Apertura piriformis. Die Nasalia berühren sich hier nicht, es besteht vielmehr noch eine bedeutende Diastase. Diese besteht auch zwischen Nasale und Maxillare. Letzteres hat speziell im oberen Teile sich besonders differenziert. Der Rand

der hohen Knochenzüge des Maxillare bildet auf der Höhe der unteren Spitze des Nasale einen Winkel, in dem er von da nach hinten und so mit der unteren Kante des Nasale parallel verläuft. Wir sehen den scharfen Rand der künftigen Apertura piriformis, der immer noch vom Intermaxillare gebildet, aber bereits bis zur halben Höhe von oben nach unten vom Maxillare überwachsen wird. Gleichzeitig ist nunmehr die Bildung einer doppelten Wandung im Corpus maxillare zu verzeichnen, zwischen welcher ein schmaler Raum die Anfänge des Sinus maxillaris darstellt, ferner die Verbreiterung der aufsteigenden Knochenzüge, die große Lücken zwischen sich lassen. An dem Teil, der die Orbita umgrenzt, stehen die Knochenzüge eng nebeneinander und ihr oberer Rand hat die Krümmung für die Orbita weiter ausgeprägt. Am hinteren Teil des Maxillare hat sich vor allem der Processus sphen. sehr stark verdichtet und verbreitert. Der Processus jug. hat sich in die Länge gezogen und zeigt an seinem oberen Teil eine flächenhafte Verbindung mit dem Processus sphen. Der Processus maxillaris des Jugale hat sich verlängert und an seiner Wurzel verbreitert. Er läuft spitz an seinem vorderen Ende zu, ohne jedoch das Maxillare zu berühren. Der vertikale Teil des Jugale wächst sich jetzt deutlich zum Verbindungsstück mit dem Jochbogen aus, während der nach rückwärts ziehende Processus sich zum äußeren Rande der Augenhöhle ausbildet. Weiterhin tritt in diesem Stadium das Lacrimale als feines, länglich-rundes, fein durchlochtes Blättchen auf, das noch keine Differenzierungen aufweist.

Somit sind nunmehr sämtliche Teile des Gesichtsskeletts in mehr-minderer Ausbildung in diesem Stadium zu finden.

Embryo IV.

Länge: 57 mm. Monat: 3. Mt. Anfang der letzten Woche. (Tab. I Fig. 5 und 6.)

Bei diesem Embryo finde ich fast die gleichen Verhältnisse wie bei Embryo III. Die Nasalia lassen eine Längenzunahme erkennen, der breite Teil hat eine mehr länglich-viereckige Form angenommen, während der kompakte untere Teil weiterhin seine spitze Form beibehält. Die Überwachsung des Intermaxillare durch das Maxillare hat weitere Fortschritte gemacht und es zeigt sich die Bildung einer Alveole für die oberen zwei Incisivi deutlicher, indem feine Knochenspangen vor der halbkreisförmigen Anlage des Caninus sich zu einem zierlichen Gerüste verbinden, das nach oben mit dem Intermaxillare zusammenhängt. Die Knochenzüge nehmen insgesamt eine schärfere Markierung an und die früher rundlichen leeren Zwischenräume erhalten eine mehr längliche Gestalt. Nur um die Alveole des Caninus

herum bleibt eine zierliche halbkreisförmige Gruppierung der rundlichen Zwischenräume bestehen. Zu beiden Seiten der Anlage ist am unteren Ende eine Verdichtung des Alveolarsaumes hinzugekommen.

Embryo V.

Länge: 61 mm. Monat: 3. Mt. Ende. (Tab. II Fig. 8.)

Das Frontale ist in seinem Wachstum so weit vorgeschritten, daß zwischen den beiden Teilen nur noch ein geringer Zwischenraum liegt. Das Balkennetz ist bedeutend dichter geworden. An manchen Stellen, besonders im hinteren Teil, treten schon Anlagen für die Diploe auf, indem auf den Knochenbälkchen sich weitere Knochensubstanz anlegt, die als scharfkantige Gebilde vorstehen. Späterhin, und auch jetzt schon sieht man auf diesen Leisten weitere Ablagerungen von Knochensubstanz, wodurch erstere in die Breite gehen, sich miteinander verbinden und so zu einer Platte sich ausbilden. Die Entwicklung der Orbita in ihrem frontalen Teil ist bis zu $^2/_3$ vorgeschritten; das Dach zeigt eine bedeutende Wölbung und eine scharfe kantige Abgrenzung nach außen. Der untere Rand des Frontale ist im nasalen Abschnitt den Ossa nasalia bedeutend näher gerückt. Man sieht nunmehr, was auch die Zeichnung aufweist, einen ganz gleichmäßigen Abstand zwischen Frontale, Nasale und Maxillare untereinander.

Die Nasalia haben sich hier zu einer quadratischen Form weiterentwickelt, die an der äußeren unteren Ecke gewissermaßen als Anhängsel den oben beschriebenen verdichteten Teil trägt, der sich aus seiner spitzen in eine länglich-ovale Form umgewandelt hat. Den quadratischen Teil bildet nunmehr ein Netzwerk von Bälkchen, die von der unteren äußeren Ecke strahlenförmig ausgehen und durch länglich-runde Zwischenräume voneinander getrennt sind.

Das Maxillare hat vor allem an Breite und Ausdehnung zugenommen. Die Wandverdickung erstreckt sich über den mittleren und vorderen Teil der hohen Knochenzüge. Das Maxillare hat das Intermaxillare in der ganzen vertikalen Richtung überwachsen. An beiden Knochen ist eine Zunahme der Größendimension am unteren Rande wahrzunehmen, ferner sind sich die beiden Intermaxillaria bis zur Berührung entgegengewachsen. Der hintere Teil des Maxillare ist mit dem Jugale in Berührung getreten, indem dessen Processus sich über den spitzen Ausläufer des Maxillare legt. Letzterer hat an seinem Unterrand neue Substanz, jedoch in geringen Mengen, zur weiteren Alveolenbildung angelegt bekommen. An seiner Wurzel, als auch im weiteren Verlauf seiner Stränge ist Zunahme von Knochensubstanz eingetreten; desgleichen auch zu beiden Seiten der Anlage des Caninus. Die Gaumenplatten haben ebenfalls in ganzer Ausdehnung sich entwickelt und haben nur noch einen mäßigen Abstand zwischen sich.

Embryo VI.

Länge: 82 mm. Monat: Anfang des 4. Mts. (Tab. II Fig. 7.)

Bei allen Skeletteilen ist eine enorme Zunahme nach allen Dimensionen zu verzeichnen. Besonders ist eine große Verdickung der Knochenzüge eingetreten. Am Frontale hat die Bildung der Diploe auch die vordersten Partien ergriffen, so daß nunmehr Erhöhungen und Vertiefungen, aber keine vollkommen freien Zwischenräume mehr vorhanden sind. Die Anlage des frontalen Anteiles der Orbita ist nun vollständig ausgebildet.

Das Nasale hat ebenfalls an Länge und Breite zugenommen, auch die Wachstumszunahme in die Dicke ist deutlich erkennbar und zwar in der beim Frontale geschilderten Art und Weise. Die Zwischenräume sind dadurch bedeutend verkleinert worden, am meisten ist die Verdickung auf der medialen Partie zu sehen, während sie am unteren äußeren Winkel noch nicht eingetreten ist. Außerdem heben sich die Nasalia in bedeutender Wölbung ab. Zwischen den beiden Knochengebilden besteht noch eine ziemliche Diastase. Die mediale Hälfte hat eine konvexe Krümmung nach oben erfahren, so daß die medialen Ränder der Nasalia tiefer stehen, wodurch sie in der medialen Linie der Nasenkapsel eine Rinne bilden. In der aus Hertwig's vergleichender Entwicklungslehre entnommenen Zeichnung des knorpeligen Primordialkraniums des Menschen ist diese Mulde auf der ganzen Länge der Nasenkapsel deutlich zu sehen. Es ist also die Wölbung der Nasalia als eine genaue Anpassung an die knorpelige Nasenkapsel zu betrachten.

Das Maxillare hat sich dem Nasale weiter genähert. Auf der ganzen Fläche haben sich die Knochenstränge verdickt und ziehen nun, nur noch ganz schmale Stellen zwischen sich freilassend, in ihren bestimmten Richtungen, die ich nun genauer beschreiben will, da sie jetzt ein typisches Bild ergeben. — Denkt man sich den knöchernen Halbkreis, der die Lücke der Anlage des Caninus umfaßt, als Ausgangspunkt, so sieht man von diesem zunächst kleine zierliche Bögen aufsteigen, die miteinander im Zusammenhang stehen, wodurch ein zweites, bogenförmiges Gebilde entsteht. Von diesem aus ziehen die Knochenzüge besonders nach zwei Richtungen, nämlich nach aufwärts und rückwärts, dem Os nasale und vor allem mit den stärksten Zügen dem Frontale entgegen, nach abwärts und rückwärts aber ziehen sie mit nicht minderer Stärke dem Os jugale zu. Diesen Teil des Maxillare berührt das Jugale mit seinem Processus max. in ganzer Länge und kommt auch mit dem Processus max. in ganzer Breite auf dem beschriebenen Processus jug. ossis max. zu liegen. Zwischen diesen beiden Hauptrichtungen gehen weiterhin von dem bezeichneten Knochenbogen strahlenförmig Knochenzüge aus, die eng nebeneinander ziehend, mit ihrem oberen

Ende den Rand der Orbita bilden helfen. Sie sind von gleicher Stärke wie die anderen. — Die zum Nasale ziehenden Knochenzüge sind auffallend fein gegenüber den anderen und ich glaube darauf hinweisen zu dürfen, daß hier bereits ein ererbtes funktionelles Moment einsetzt, indem wir in den verstärkten Knochenzügen die sich ausbildenden Festigungspfeiler des Schädels zu erkennen haben, wie sie Corning in seiner »Topographischen Anatomie des Menschen« beschreibt (siehe beistehende Textfigur 1 ♀). Auffallenderweise setzt auch am Frontale die Knochenverdichtung an seiner vorderen unteren Ecke ein, um sich über die gebildete Kante der Orbita hinweg zu erstrecken und zwar genau in der Weise, wie sie Corning's Zeichnung darstellt. Aus diesem Gedankengang erklärt sich jetzt auch der Befund, warum gegen das Nasale hin die Stärke der Knochenzüge abnimmt, denn das Nasale ist beim Menschen von der Funktion, zur Festigung des Schädels beizutragen, ausgeschaltet, und es bedarf deshalb der vorderste Teil des Maxillare keiner Verstärkung, da er die Nasalia, welche nur das Dach der äußeren Nase bilden, zu tragen hat, ja in den meisten Fällen sich selbst an der Bildung des Tegmen narium beteiligen muß. Der Rand der Apertura piriformis ist in einer elegant geschweiften Linie ausgeprägt. Der untere Rand der Apertura wird vorn von einer ziemlich langen breiten Knochenplatte gebildet, die in schräger Richtung sehr weit nach vorne zieht. Sie ist der Rest des vom Maxillare überwachsenen Intermaxillare, das ohne irgend eine Markierung zu zeigen, in ersteres übergeht. Diese beiden Spangen der Intermaxillaria sind hier ebenfalls noch nicht in Verbindung getreten, desgleichen auch nicht die Processus palatini. Unter dem Intermaxillare haben sich die von ihm nach abwärts ziehenden, früher bereits erwähnten Knochenfädchen bedeutend verdickt. Sie bestehen nun aus einem in vertikaler Richtung ziehenden rundlichen Knochenzapfen, der ein gutes Stück hinter dem vorderen Ende des Intermaxillare von dessen Unterrand ausgeht und von dem aus nach rückwärts und außen zum Bogen der Caninusanlage, als auch nach rückwärts und einwärts Knochenspangen ziehen, die einen Hohlraum, die künftigen Alveolen, zwischen sich fassen. Der Processus, welcher nach rückwärts hinter dem Processus jug. zieht, zeigt die gleiche Dickenzunahme und Vergrößerung. Er sendet auch bereits Fortsätze aus, um mit dem Jugale den Boden und die Seitenwand der Orbita bilden zu helfen.

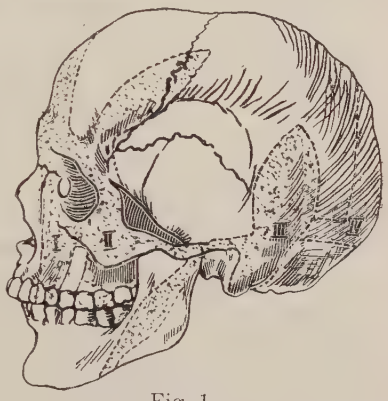


Fig. 1.

Embryo VII.

Länge 165 mm. Monat: Ende des 4. Mts. (Tab. III Fig. 9.)

Die Plastik des Schädels ist nunmehr deutlich ausgedrückt. Es wird dies besonders bedingt durch das Vorwärtstreten der Augen, wodurch der Orbitalrand sich nach vorn und außen wölbt; dabei wird das Maxillare zwischen vorderem und mittlerem Teil seiner hohen Knochenpartie in vertikaler Richtung fast winkelig abgeknickt, indem der Abschnitt der mittleren Knochenzüge nach vorne sich ausbuchtet. Gleichzeitig ist aber auch die hintere Partie, nämlich der Processus jug. des max. nach vorne gewendet worden und auch das Jugale hat eine Drehung nach vorne erfahren. Da, wo mittlere und vordere Partie der hohen Knochenzüge zusammenstoßen, war früher der Zwischenraum für den Canalis infraorbitalis. Dort haben sich die Knochenzüge, die vom vorderen Teil der mittleren Partie ausgehen, sehr hoch entwickelt und sich mit den starken Zügen der vorderen Partie verbunden. Sie verlaufen etwa bis zu $^2/_3$ der ganzen Höhe des Maxillare, von oben aus gedacht. Zwischen mittlerem und unterem Drittel schließt ihr Verlauf ab. Ihr unterer Rand bildet dort einen Bogen, der sich dann bis zur Vorwölbung der Caninusalveole heraberstreckt, so daß ein freier Raum umgrenzt wird, nämlich das Foramen infraorbitale. Sehr bemerkenswert ist ferner, daß hinter und etwas unterhalb des oberen Randes der mittleren Knochenzüge, der den vorderen unteren Teil des Orbitalrandes bildet, in schräger Richtung nach innen ein breiter Knochensaum sich abzweigt, der an der Spitze der neu entwickelten Knochenzüge des mittleren Teiles beginnt und sich im Verlauf des unteren Orbitalrandes verfolgen läßt, soweit er vom Maxillare gebildet wird, dann auch weiterhin unter dem Jugale weiterzieht, indem er im Verlauf des Processus jug. o. m. weiterzieht. Ich werde nicht fehl gehen, wenn ich diesen Knochensaum als die Anlage des Bodens der Orbita bezeichne. Das Os lacrimale hat sich zu einer länglichen schmalen vieldurchlöcherten Platte ausgebildet und legt sich neben den Proc. nas., als welchen ich den inneren Abschnitt der hohen Knochenzüge bezeichne. Die Caninusanlage ist zu einer mächtigen Vorwölbung geworden, die sich vom vorderen Teil der Alveolenanlage auffallend abhebt, hinter ihr findet sich nun auch die Anlage für den 1. Prämolaren, welche sich auch durch eine schwache Vorwölbung anzeigt. Das Nasale ist zu einer langen fast rechteckigen Form ausgewachsen, die Knochenzüge haben sich eng nebeneinander gelegt und lassen nur noch ganz schmale Zwischenräume frei. Der äußere untere Winkel ist immer noch in die Länge gezogen, hat aber an seiner Dichtigkeit eingebüßt. Der äußere Rand der Nasalia verläuft genau parallel dem oberen Rand der Knochenzüge des Maxillare, ist aber noch durch einen deutlichen

Zwischenraum von diesem getrennt. Die bei Embryo VI beschriebene Wölbung der Nasalia hat sich deutlich verstärkt, ganz besonders in der oberen Hälfte.

Noch einen kurzen Blick auf die Bildung der inneren Wand der Nase bezw. der medialen Wand des Sinus maxillare. Ich verwendete hier zur Untersuchung einen Sagittalschnitt eines Embryoschädels. Der ganze Embryo hatte die Länge von 74 mm. Bezüglich der medialen Wand des Maxillare ist zu sagen, daß ich, was auch Graf Spee erwähnt, die erste Anlage der Kieferhöhle zuerst vorn und unten auftreten sah und zwar hinter dem sehr früh angedeuteten Sulcus lacr. Man sieht auf Tab. III Fig. 10, welche die Innenseite des Maxillare darstellt, an dessen lateralem Rand dunkel gezeichnete, breite, oben sehr spitz zulaufende Knochenzüge, die fast die ganze linke obere Hälfte der hohen Knochenpartie einnehmen; desgleichen ziehen auch vom Vorderrande des Maxillare einzelne Knochenzüge nach abwärts; von diesen treten aber besonders 3 lange Spangen hervor, die von den hohen Knochenzügen weg in einem nach innen konkaven Bogen nach abwärts ziehen. Sie hängen durch feine Verbindungsstücke miteinander zusammen. Die vorderen Spangen zeigen fast die Form einer Leiter, soviel ich am binocularen Mikroskop beobachten konnte, besteht bereits ein erheblicher Zwischenraum zwischen der lateralen Wand des Maxillare und den beschriebenen Gebilden. Die Spangen verflechten sich an ihrem unteren Ende mit einem größeren Maschenwerk von Knochenbälkchen, die ich entlang dem Processus palatinus bis zum Übergreifen der Knochenzüge des Os palatinum selbst beobachten konnte. Dieses Getlecht macht den Eindruck, als ob der Gaumenrand nach aufwärts bogenförmig sich fortsetzen würde. Nach vorne ist das Balkennetz dichter und erstreckt sich bis zur Anlage der nasalen Partie des Intermaxillare.

Wir finden also die Anlage der medialen Wand der Maxilla und mit ihm des Sinus max. schon sehr früh angelegt und sie nimmt seinen Ausgang von drei Seiten, nämlich dem vorderen und dem hinteren Rande der hohen Knochenzüge, sowie der Grenze vom Processus alveolaris und Processus palat. Zwischen diesen Knochenzügen der inneren Wand besteht ein breiter Zwischenraum, durch den die äußere Wand der Maxilla sichtbar ist und sich vom oberen Rande des Processus frontalis bis herunter zum Flechtwerk der unteren Wandanlage, die vom Processus palat. ausgeht, erstreckt. Durch dieses Flechtwerk schimmert der Boden der primitiven Sinusanlage ebenfalls als feinstes Flechtwerk durch.

Den weiteren sehr interessanten Verlauf der Entwicklung dieses Skeletteiles zu verfolgen, ist mir wegen der großen Ausgedehntheit dieser Materie hier nicht weiter möglich. Ich werde in einer späteren

speziell mit diesen Verhältnissen sich beschäftigenden Arbeit eingehender darauf zurückkommen.

Bei den übrigen 3 Exemplaren, die Entwicklungsstufen der zwei letzten Monate darstellen, ist zu erwähnen, daß die Diastasen zwischen den einzelnen Knochengebilden beim harten Gaumen und Intermaxillare verschwinden, die Knochenzüge legen sich eng aneinander und es bildet sich nunmehr eine Nahtverbindung. Das Nasale legt sich mit seinem äußeren Rande über den Nasenfortsatz des Maxillare, ohne vorerst eine Nahtverbindung einzugehen, denn es besteht das knorpelige Gehäuse weiter fort bis ins Kindesalter hinein. So konnte ich bei einem sagittal zersägten Schädel eines sechsjährigen Kindes in der Anatomischen Sammlung noch das ganze Knorpelgehäuse der Nase wahrnehmen.

Auch die Sutura nasofrontalis und maxillofrontalis ist bei der Geburt noch nicht ausgebildet. Es liegen somit die Deckknochen auch hier noch auf ihrer knorpeligen Unterlage, auf der die Knochen nach der Geburt sich dann inniger miteinander verbinden.

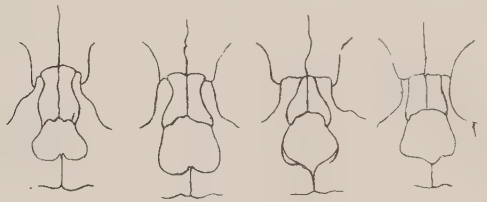


Fig. 2.

Was die Entwicklung der äußeren Formen der Nasalia betrifft, so glaube ich anführen zu dürfen, daß bereits im 7.—8. Monat, wenn nicht noch früher, der Einschlag in eine bestimmte Form zu erkennen ist, die ich in einer kleinen Zeichnung (Textfigur 2) veranschaulicht habe. Ich fand in der staatlichen Sammlung von Embryonenschädeln des Anthropologischen Institutes die auf der Zeichnung angegebenen vier Formen immer wiederkehren, und ich möchte schon an dieser Stelle darauf hinweisen, daß sie uns auch deutlich diejenigen Bilder wiedergeben, die uns bei den Erwachsenen aller Menschenrassen wieder entgegentreten. Allerdings ist die Zahl der einzelnen Formen bei den verschiedenen Rassen verschieden vertreten. Die Zeichnungen der mazerierten Schädel der Sammlung entsprechen nicht den wirklichen Verhältnissen bezüglich der natürlichen Lage der einzelnen Skeletteile. Es sind nämlich die Gewebs- und Knorpelunterlage, auf der die Deckknochen liegen, stark geschrumpft und wir erhalten daher kein richtiges Bild über die Abstände der Knochen in den verschiedenen Stadien. Sie bieten aber in der Darstellung der einzelnen Knochenteile viel Interessantes, das als Ergänzung der vorausgegangenen Beschreibung dienen kann. Besonders interessant dürften bei diesen mazerierten Schädeln die Maßverhältnisse der äußeren Nase in den verschiedenen Stadien sein. Aber hier stößt man auf unüberwindliche Schwierigkeiten, da die verschiedenen Embryonen in den verschiedenen Phasen der Entwicklung nicht die dafür entsprechende

Größe eines bestimmten Embryo bieten. Dennoch möchte ich die gewonnenen Maße hier anführen:

Monat	Höhe		Breite			Tiefe		
	N.-H.	A.-H.	U. N.-B.	Sept.	U. B. d. Nb.	E. S. i.	O. G.-B.	H. O.
3—4	3	2	0	1	2	1	6	2
4—5	1½	1½	1	2	½	½	3	1
5—6	2½	2½	0	0	1	1	5	5
6—7	2	0	2½	2	1½	0	10	0
7—8	3	0	2	0	2	0	6	1
8—9	2	2½	3	4	2	0	8	4
9—10	1	1	0	5	1	2	2	0

N.-H = Nasenhöhe
A.-H. = Aperturhöhe
U. N.-B. = Untere Nasenbreite
Sept. = Septumbreite
U. B. d. Nb. = Untere Breite d. Nasenbeins
E. S. i. = Unteres Ende d. Sutura internas.
O. G.-B. = Orbitale Gesichtsbreite
H. O. = Höhe der Orbita.

Fig. 3.

Fig. 4.

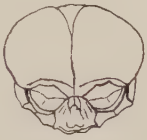


Fig. 5.

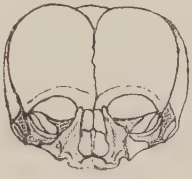


Fig. 6.

Wir finden in der Tabelle, daß die Zunahme der Dimensionen des Gesichts sich annähernd auf die letzten 2—3 Monate konzentriert und ungefähr um die gleichen Größen ansteigt. Am deutlichsten drückt sich dies an der orbitalen Gesichtsbreite und in der Zunahme der Nasenhöhe aus.

Anknüpfend an den Befund beim Menschen möchte ich kurz auf die Entwicklung der äußeren Nase beim Affen hinweisen. Es standen mir zur Untersuchung, wie schon erwähnt, zwei Schwanzaffenembryonen zur Verfügung, welche durch die Kalilaugemethode behandelt worden waren. Es waren hier die Verhältnisse für die Untersuchung sehr ungünstig insofern, als sich die Durchsichtigkeit nur auf die äußeren Partien des embryonalen Körpers erstreckte, so daß nur auffallendes und nicht durchfallendes Licht benutzt werden konnte. Soviel ich zu erkennen vermochte und durch zwei Zeichnungen veranschaulichte (siehe Tab. III Fig. 11 und 12), finden wir am Nasale des jüngeren Embryo bei 36facher Vergrößerung mehrfache Ossificationspunkte, die zum Teil miteinander verschmolzen sind. Es wäre dies ein sehr bedeutender Unterschied gegenüber dem Menschen, wo die Ossification nur von einem Punkte ausstrahlt und dann durch weitere Knochenanlagerung sich ver-

größert. Ferner ist eine deutliche Trennung zwischen Maxillare und Intermaxillare in ganzer Ausdehnung zu erkennen. Die dunklen Züge auf der Zeichnung stellen Auflagerungen von Knochenleisten dar.

Bei Embryo II mit 18facher Vergrößerung sehen wir schon die Verschmelzung der Ossificationspunkte am Nasale bereits derart eingetreten, daß keine Zwischenräume mehr vorhanden sind. Die Form ist von der menschlichen natürlich sehr verschieden; es hat sich an der oberen Ecke eine doppelte Spitze entwickelt, zu dieser zieht von unten eine leichte Erhebung des Knochens. Das Intermaxillare zeigt zwei sehr starke Knochenzüge, die in vertikaler Richtung nach aufwärts ziehen. Die den unteren Orbitalrand bildenden Knochenzüge ziehen in geraden Linien von hinten unten nach vorn und oben dem Frontale entgegen, am Vorderrande in feinsten Zacken endigend. Weitere Feinheiten konnte ich wegen mangelnder Durchsichtigkeit nicht genauer beschreiben. Aber ich glaube, bezüglich der Anlage des Nasale und der vollkommenen Trennung des Intermaxillare vom Maxillare zeichnerisch den Kontrast genügend ausgedrückt zu haben, um den Unterschied vom Menschenembryo deutlich zu kennzeichnen. Es wäre nur zu wünschen, daß das Studium des Gerichtsskeletts der Anthropoiden mit Anwendung der Methode Spalteholz von diesen Arten recht bald ein Bild ergeben möchte, um weitere Vergleiche in der Embryologie anstellen zu können.

Besprechung der Resultate.

Als Resultat meiner entwicklungsgeschichtlichen Studien vermag ich also anzuführen, daß das Os nasale beim Menschen aus einem Ossificationspunkte sich entwickelt, von dem aus sich ein trapezförmiges Netzwerk ausbreitet, das später seine Zwischenräume immer mehr durch Knochenauflagerung und -Anlagerung verkleinert und allmählich mit den Nachbarknochen in Annäherung tritt. Das Nasale legt sich mit seinem lateralen Rand über den vorderen oberen Rand des Maxillare, während zwischen ihm und dem Frontale auch noch bei der Geburt eine leichte Diastase vorhanden ist. Die Formgestaltung des Nasale ist im Embryonalzustande eine derartige, daß sie auch hier schon auf die definitive Form wenigstens in der letzten Hälfte der Entwicklungsperiode Schlüsse zuläßt. Also sind auch die Rassenmerkmale der Nasenbeine zweifellos eine ererbte Erscheinung, der nicht etwa funktionelle Ursachen zugrunde liegen.

Das Maxillare hat nach meinen Befunden vier Knochenkerne, einen für den Zwischenkiefer beiderseits, einen für die laterale Seite der Mahlzahnalveolen wie überhaupt der lateral vom Sulcus infraorbitalis gelegenen Teile. Einen dritten für den Gaumenfortsatz und die mediale Alveolarwand der Backenzähne, einen vierten für die mediale

Hälfte der Orbitalwand und die Seitenwand der Kieferhöhle, sowie für den Stirnfortsatz. Die Caninusalveole dürfte aus dem zweiten Ossificationspunkt hervorgegangen sein.

Die in den Oberkiefer eingehenden Knochenkerne verwachsen teilweise sehr früh, etwa gegen Anfang des 3. Fötalmonates (Gegenbaur, Bischoff, Holstein) und sind wegen ihrer Zartheit außerordentlich schwer zu untersuchen. Was ich bei Embryo VI anführte, möchte ich hier wiederum betonen, nämlich daß die Entwicklung der Festigungspfeiler des Schädels, wie sie Corning in seiner Topographischen Anatomie des Menschen beschreibt, schon bei jüngeren Embryonen zu erkennen ist, was somit als ein ererbtes funktionelles Moment hervortritt.

Die Angaben der Autoren, wie Spee, Nicati, Béclard, Rambeaud, Benault und Sappey stimmen in Bezug auf die Zahl der Ossificationspunkte am Maxillare nur teilweise überein. Sappey nimmt fünf Ossificationspunkte an: einen point malaire ou externe, einen point supérieur ou orbitonasal (aus dem er den Sinus und den inneren Teil der Orbita entstehen läßt), einen point inférieur ou palatin, einen point antéro-interne ou nasal und einen point incisif. Nach ihm geht keinem der fünf Ossificationspunkte ein Knorpel voraus, sondern jeder entwickelt sich aus dem subperiorbitalen Blasteme. Bischoff und Weber nehmen sieben Knochenkerne an; L. Hollstein sagt: Die Verknöcherung beginnt an mehreren Punkten im Körper und in den Fortsätzen, deren Zahl, da sie sehr bald zusammenfließen, sich nur schwer bestimmen läßt. Ebenso verschieden sind die Meinungen über den Zeitpunkt der Verknöcherung. Nach Kerkring und Nesbitt beginnen sie im 3. Monat, nach Senff in der 8. Woche, nach Nicolai im 2. Monat, nach Kölliker am Ende des 2. Monates. M. J. Weber läßt die ersten Knochenpunkte am 30.–36. Tage entstehen und nach Bischoff verknöchert der Kiefer zu Ende des 2. oder am Anfang des 3. Monates.

II. Anthropologischer Teil.

Material und Technik.

Als Material für den zweiten Teil der Arbeit verwendete ich die in der anthropologischen Sammlung und in der anatomischen Staatssammlung vorhandenen Rassenschädel, die mir von Herrn Geheimrat Dr. Ranke und Herrn Professor Rückert in zuvorkommendster Weise zur Bearbeitung übergeben wurden. Von der anthropologischen Sammlung verwendete ich:

20 Schädel von Ungarn, 31 von Slaven, 15 von Ostafrikanern, 31 von Peruanern, 50 von Chinesen, 9 von Japanern, 9 von Eskimos, 12 von Indianern, 20 von Negern aus Westafrika, 7 von Hottentotten,

15 von Neu-Pommern, 15 von Baining, 8 von Ozeaniern und 3 von Australiern.

Von der anatomischen Staatssammlung verwendete ich:

46 Schädel von Franzosen, 6 von Turcos, 50 von Ägyptern, 4 von Abessiniern, 6 von Mongolen, 12 von Javanesen und 4 von Malayen.

Als technische Methode verwendete ich die, welche Ranke bei der Untersuchung der Altbayern und der Schädel aus Ebrach gebrauchte. Daneben habe ich noch Maßtabellen nach der Methode von H. Virchow aufgestellt, aus denen sich leider nur wenig ergeben hat. Zur besseren Erläuterung der beschriebenen Rassenschädel habe ich Zeichnungen nach der Natur entworfen, die ich leider nicht mehr, wie ich es gerne getan hätte, wegen Zeitmangel mit der Feder vervollkommnen konnte.

Von Affenschädeln wurden untersucht: 50 Schädel von Hylobates, 15 Orangschädel, 15 Gorillaschädel und 11 Schädel von Schimpanse des Anthropologischen Institutes.

Untersuchung der äußeren Nase der Anthropoiden.

I. Hylobates.

50 Exemplare.

Von den Anthropoidenaffen zeigt besonders Hylobates große Variationen in der Form der Nasalia. Die Reduktionsprozesse, die ja bei allen Anthropoiden und auch beim Menschen am Os nasale sich abspielen, sind hier sehr mannigfaltig. Wie bei den anderen Anthropoiden finden wir diese Prozesse besonders auf die obere Hälfte der Nasalia konzentriert. Am auffallendsten sind beim Hylobates die Obliterationen der Nähte, auf welche ich noch besonders zurückkomme. Die Nasalia sind im normalen Verhältnis mittelmäßig breit und haben zwischen oberem und mittlerem Drittel ganz leichte Einkerbungen (Tab. IV Fig. 13). In manchen Fällen beginnen sie mit geringerer Breite, um dann nach abwärts an Breitenausdehnung zuzunehmen. Da, wo die Sutura max. front. nicht obliteriert ist, ist sie in den meisten Fällen etwa 2—3 mm über der Nasenwurzel. Der Unterrand der Nasalia zeigt mehrminder große Einkerbungen an jedem Nasenbein ganz den menschlichen Verhältnissen entsprechend. Die Neigung der Nasalia zueinander ist sehr gering, nur bei Jugendlichen kommt sie etwas mehr zum Ausdruck. Sonst liegen sie entweder ganz plat nebeneinander oder bilden mit dem Processus nas. zusammen eine etwas flache Wölbung. In sagittaler Hinsicht zeigt der Nasenrücken eine geringe Konkavität. Die eigentliche Mulde wird mehr vom Frontale plus Nasale gebildet, also an der Stelle der Nasenwurzel, ohne daß diese dabei eingezogen werden (s. Textfigur 7 Sagittalschnitt).

Die soeben beschriebene Form der Nasenbeine von Hylobates ist jene, welche Ranke in seinem großen Werk über die physische Anthropologie der Altbayern zum Vergleich heranzieht, indem er alle jene Nasenbeine der Menschen als Hylobatesnasen bezeichnet, die durch geringe Verschmälerung nach oben ihre geringe Neigung zueinander und ihren breiten Ansatz am Stirnbein auffallen. Sie finden sich bei allen Rassen, besonders aber bei den Negern.

Die Reduktion der Nasalia hat verschiedene Ursachen, sie beruht entweder auf der Praevalenz des Frontale oder der Processus nasalia, oder aber beider Komponenten zusammen gegenüber den Nasalia. Im ersteren Falle sehen wir das Frontale in Form eines stumpfen Zapfens zwischen die Nasalia treten, wodurch die Sutura nas. front. einen nach oben offenen stumpfen Winkel bildet. Dieses Einzwängen des Frontale zwischen die Nasalia kann sich bis ins Extrem steigern, indem das Frontale fast den unteren Rand der Nasalia erreichen kann, wie es Fig. 17 der Tab. IV darstellt. Daß dieses Vordrängen der Nasalia durch das Frontale auch beim Menschen angedeutet sein kann, vermag ich an einem Bengalenschädel der anatomischen Sammlung zu zeigen. Sehr interessant ist auch die Verdrängung der Nasalia durch die Processus nas. des Maxillare. Es nehmen die Processus, die ja, wie schon erwähnt, in den meisten Fällen den oberen Rand der Nasalia überragen, besonders in der oberen Partie immer mehr an Breite zu, wobei der Oberrand der Nasale zu einer spitzen Form reduziert wird. Ein typisches Bild dieser Erscheinung gibt Fig. 18 Tab. IV, wo die Nasalia in eine ganz scharfe Spitze auslaufen. In anderen Fällen ist eine so starke Reduktion zu sehen, daß nur mehr ein ganz kleiner dreieckiger Rest zu sehen ist. Trifft es nun zusammen, daß sowohl Frontale wie Processus nas. gegenüber den Nasalia prävalieren, so kommt es zu einem Reduktionsprozeß, bei dem das Nasale zu einem kleinen viereckigen Blättchen zusammenschrumpfen kann und wenn das Frontale ganz besonders vorherrscht, so schwindet das Nasale gänzlich. Das Frontale tritt als längliches Knochengebilde bis an den Oberrand der Apertur, während die breit entwickelten Processus nas. sich an der Bildung des Tegmen narium in ausgiebigem Maße beteiligen, was Fig. 25 der Tab. V zeigt.

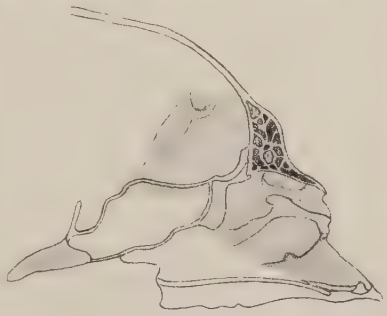


Fig. 7.

Nach diesem Befunde habe ich die angefertigten Zeichnungen in 4 Reihen geordnet. In der ersten Reihe finden wir normale oder annähernd normale Verhältnisse, in der zweiten Reihe das Vorherrschen

des Frontale von seinen Anfängen bis zum äußersten Extrem, in der dritten Reihe habe ich die Praevalenz der Processus nas. darzustellen versucht und in der vierten Reihe den durch frontale und Processus nas. kombinierten Reduktionsprozeß, ebenfalls von den Andeutungen bis zum Extrem.

In 150 untersuchten Fällen zeigten sich bei Hylobates enorme Tendenzen zur vollkommenen Verschmelzung der Nähte. Es waren bei 61 Exemplaren sämtliche Nähte obliteriert. Als erste Naht, welche am meisten verschmilzt, ist die Sutura internasalis zu nennen. Sie war außer in den obigen Fällen noch in weiteren 32 zu finden. Dem folgt die Sutura max. nas. rechts mit 18 und links mit 17 Fällen; halb von oben nach unten war sie rechts in 4 und links in 3 Fällen obliteriert. Die Verschmelzung der Sutura nas. front. war nur in 6 Fällen, außer den Fällen mit allgemeiner Obliteration zu finden.

Maße: Die Höhenmaße des Nasenskeletts schwanken bei Hylobates zwischen 17 und 24½, eine ganz beträchtliche Schwankungsbreite. Als Hauptmaß tritt 20—21 hervor; unter 20 treffen bei 50 Exemplaren 21, über 21—24½ nur 9 Schädel.

Die Nasenbreite schwankt zwischen 10—16. Am meisten wurde 13, 14 und 15 gemessen.

Der Nasenindex schwankt zwischen 52,17—82,25; der Hauptindex ist 70,0—75,0. Unter 70 hatten 23 und über 75 hatten 6 Schädel.

Die obere Endbreite der Nasenbeine hat eine Schwankungsbreite zwischen 3 und 9 bei 23 Schädeln.

Der Nasen-Breiten-Breiten-Index schwankt zwischen 25,0—60,0. Als Hauptindex dürfte 40,0—43,0 bezeichnet werden. Unter 40 hatten 9, über 43 dagegen 7 Schädel. Die Breite des Septums interorbitale schwankt zwischen 8—16, am meisten wurde 12, 13, 14 gemessen. Demnach stünden die Maße der größten Breite der Apertur um 1 mm höher.

Bei Hylobates konnte ich nicht die Gesichtsbreite, welche Hölder angibt, und welche ich bei allen anderen Schädeln benützt habe, in Anwendung bringen, da der Winkelpunkt im Os jugale nicht die größte Breite des Gesichtes repräsentiert, sondern der äußere Rand der Augenhöhlen. Es wurde also hier der orbitale Gesichtsbreitenindex berechnet. Er schwankt zwischen 15,91 und 31,25. Hauptindex sind 19—22,95. Unter 19 hatten von 50 Schädeln 9 und über 22,95 hatten 6 Schädel.

II. Orangutang.

15 Exemplare.

Im kindlichen Alter erreicht das Nasale beim Orang. nur die halbe Höhe der Orbita (Fig. 26 Tab. V). Das äußerst dünne Septum interorbitale bedingt in den oberen zwei Dritteln äußerst schmale Nasalia, die im letzten Drittel kelchförmig in die Breite gehen. In etwas weiter vor-

gerücktem Alter steigen Nasalia plus. proc. nas. höher empor, das Frontale beteiligt sich aber ebenso wie im jüngeren Alter bis fast zum Boden der Orbita herab an der Bildung der medialen Wand der letzteren. Eine Neigung der Nasalia zueinander ist auch im ersten Kindesalter nicht zu sehen. Beim Gorillakind steigt ein nasaler Processus des Intermaxillare bis zum Nasale empor. Er ist aber äußerst schmal und reicht in vielen Fällen von etwas älteren Kindern nurmehr bis zum Beginn der Sutura maxillo nasalis. Die Apertura piriformis ist ebenso so hoch wie breit und hat Blattform. Sie ist am Unterrand nicht deutlich abgegrenzt, denn es bilden die mächtig entwickelten Alveolen der Incisivi, welche im oberen Teil stark gewölbt sind, die Grenze. Die Sutura maxillo-intermaxillaris verläuft etwa 2—3 mm vom Aperturrand entfernt.

Beim Erwachsenen bleibt trotz der Maßenzunahme des Gesichtsskeletts das Septum interorb. im Verhältnis sehr schmal, daher vermag auch das Nasale sich nicht der Breite nach zu entwickeln. Es bleibt ein schmaler, oben spitz zulaufender, nach unten meist gleichmäßig breit verlaufender Skeletteil, der von den Proc. nas. stark eingezwängt wird und große Tendenz zu Reduktion zeigt, die sich bis zum gänzlichen Schwund des Nasenbeines steigert. Daher entstehen große Variationen in der Form des Nasale, wie sie Selenka in seinen Menschenaffen dargestellt hat. Die Reduktion kann überall einsetzen. Gewöhnlich aber findet man sie in der Mitte auftreten, so daß dann oft noch ein oberer und unterer Teil vom Nasale zu sehen ist, während in der Mitte sich die beiden Proc. nas. o. m. berühren. Bei Fig. 27 Tab. V hat die Reduktion oben begonnen. An ihr sind auch die Proc. nas. beteiligt, so daß in diesem Falle eine Praevalenz des Frontale wie bei Hylobates anzunehmen ist. Die Apertura piriformis beginnt oben in der Breite des Nasale und verbreitert sich nach abwärts. Die seitliche Begrenzung, besonders in der unteren Hälfte, ist gerundet. Die untere Grenze ist ebenfalls gerundet und vertieft sich in der Mitte zu einer Rinne, die den Übergang zur Nasenhöhle bildet. Diese Rinne nimmt ihren Anfang zwischen dem oberen Ende der Alveolenwand der mittleren Incisivi, wo sich gewöhnlich eine ganz leichte Erhebung befindet, die eine Spina nasalis andeuten dürfte. Von dieser Erhebung aus geht auch nach vorn und abwärts bis zum Alveolarrand eine Rinne, in welcher die auch bei den ältesten Individuen selten gänzlich obliterierte Sutura intermax. verläuft. Eine Fossa praenasalis ist bei Orang. selten und dann nur leicht angedeutet. Die Sutura maxillo- und nasofrontalis ist in den meisten Fällen sehr kompliziert, die Nähte gehen beiderseits ineinander über und diese Sutura nasofront. läuft nach oben weiter konvergierend in eine Spitze mit der anderseitigen zusammen. Eine Tendenz zur Obliteration ist bei diesen

Nähten nirgends zu sehen. Am auffallendsten ist die schon frühzeitige Verschmelzung der Sutura maxillo. intermax., die schon sehr frühzeitig eintritt. Bei 8 Individuen mit 2 Molaren war die Obliteration schon in 5 Fällen vollständig, in 2 Fällen partiell und in 1 Fall links total eingetreten. Bei 41 erwachsenen Männchen fand ich eine totale Obliteration in 26 Fällen, eine partielle 2 mal, eine halbe Obliteration und zwar von unten nach oben rechts 10 mal und links 9 mal. Bei 72 Weibchen war sie in 46 Fällen total, in 6 Fällen partiell und in 1 Fall total auf der rechten Seite.

Maße: Bei 7 gemessenen Schädeln schwankt die Nasenhöhe zwischen 62 und 78, die größte Breite der Apertur zwischen 24 und 34. Der Nasenindex ergibt eine Schwankungsbreite zwischen 27,86 und 44,62. Es gehören also alle zur Leptorrhinie. Die obere Endbreite des Nasale schwankt zwischen 0 und 5 und der Nasen-Breiten-Breiten-Index zwischen 0 und 17,24. Also sind sämtliche Schädel katarrhin. Der Abstand der Augenhöhlen schwankt zwischen 13 und 18 mm und der Augenhöhlenabstandindex zwischen 12,0 und 13,59. Die Verhältnisse liegen beim Orang. auf Grund der Messungen also weit unter denen des Menschen. Bezüglich der Interorbitalbreite erwähnt Schwalbe beim Orang. eine solche von 14,2 im Durchschnitt, was bei meinen Messungen ebenso zu konstatieren ist.

III. Gorilla.

15 Exemplare.

Über die Nasalia der Gorillakinder möchte ich mich kurz fassen. Sie wurden von R. Virchow, Aurel von Török und anderen in sehr genauer Weise beschrieben, so daß ich ihnen nichts beizufügen hätte. Es ist jedoch notwendig darauf zurückzukommen, um vom Nasenskelett der Kinder meine Beobachtungen auf die der Erwachsenen weiter zu führen.

Die Nasalia der Gorillakinder sind sehr lang, erreichen mit ihrem oberen Ende den oberen Rand der Orbita, wo sie mit einer Spitze beginnen, sich in die Höhe der Mitte der Orbital etwas verbreitern, dann aber sich wieder verengern, um etwa in Höhe des unteren Randes der Orbitae in eine breitere Platte sich auszudehnen, die mit ihrem unteren Rande die Apertura pir. begrenzt. Wir erhalten somit eine obere geringere und eine untere stärkere Verbreiterung des Nasale, zwischen denen beiderseits eine tiefe Einkerbung liegt, in die sich die Proc. nas., welche bis etwas über die Hälfte der Orbita sich erheben, hineinlegen. Die Proc. nas. sind ebenfalls noch sehr wenig in die Breite entwickelt, wodurch das Septum interorbitale auch eine ganz schmale Seitenwand zwischen den Orbitae darstellt. Schon im frühesten Stadium der Kindheit verschmilzt die Sutura internasalis, so daß in Zukunft nur noch

von einem Nasenbein die Rede sein kann. Einzelne kleine Nahtreste sind bei den untersuchten Exemplaren noch zu erkennen. Die Nasalia sind zueinander kaum geneigt und stellen ebenso eine leichtgewölbte Knochenplatte dar. An den unteren Rand des Nasale stoßen beiderseits die nasalen Ausläufer des Intermaxillare, welche beim Gorilla bis zum Nasale reichen und dessen Unterrand beiderseits schräg nach aufwärts zuschneiden. Die Grenzen zwischen Intermax. und Max. sind deutlich durch die Naht erkennbar. Der Seitenrand der Apertur wird vollständig durch das Intermax. umsäumt. Der Unterrand der Apertur ist nicht deutlich ausgeprägt, das Intermaxillare ist hier gerundet, der Seitenrand der Apertur läuft auf der Alveolenwand der zweiten Incisivi aus, oft ist eine deutliche Fossa praenasalis vorhanden. Die beiden Intermaxillaria sind deutlich voneinander abgegrenzt, indem beide Knochen durch die Wölbung der Alveolenwand der ersten Incisivi eine Rinne bilden, wodurch die Verbindungsnaht tief eingezogen erscheint.

Beim erwachsenen Gorilla erscheint das Nasale als eine leicht gewölbte Platte in der Form eines hohen, gleichschenkeligen Dreieckes, dessen Ecken an der Basis durch das Intermaxillare abgestumpft sind. Der Winkel an der Spitze ist sehr klein und es finden sich über der Spitze meist starke Knochenwulstungen. Unterhalb dieser Wulstungen etwa bis herunter zur Höhe des Unterrandes der Orbitae springt auf der Mitte des Nasale eine scharfe Crista vor, die in der unteren Hälfte des Nasale zu einer leichten Wölbung ausläuft. Der untere Rand hat ganz schwache Einkerbungen. Ich möchte hier auf einen Befund hinweisen, bei dem der ganze untere Rand des Nasale durch die beiden Intermaxillare umrahmt wird und diese sind sowohl unter sich als mit dem Nasale in eine Synostose eingegangen. Andeutungen zu dieser Erscheinung habe ich bei mehreren Exemplaren wahrnehmen können. Im Profil weist das Nasale eine leicht konkav gebogene Linie auf. Die Crista geht in eine breitere Erhebung über, die meist bis zum unteren Rande des Nasale reicht, um so einen ganz schwachen Nasenrücken zu bilden. Beim Vergleich des Nasale des Erwachsenen mit dem Kind und Jugendlichen finden wir, daß die obere Partie, welche die erste Verbreiterung des Nasenbeines darstellte, mit dem Frontale in eine Synostose eingegangen ist, wodurch die erwähnten Knochenwülste zustande gekommen sind. Wir sehen an dieser Stelle weiterhin vielfach verschlungene, äußerst komplizierte Nähte über die Wulstungen laufen. In Fig. 30 Tab. V sind diese Synostosen noch nicht eingetreten. Dieses ist besonders bei Fig. 30 bemerkenswert, da diese einen voll erwachsenen Schädel darstellt. Wir sehen an ihm, daß das Wachstum des oberen Teiles mit dem unteren vollständig gleichen Schritt gehalten hat. Die Proc. nas. haben beim erwachsenen Gorilla an Breite und Ausdehnung stark zugenommen, was bedingt ist durch die größere

Breite des Septums interorbitale. Die Proc. erreichen meist die halbe Höhe der Orbitae, die Apertura piriformis ist sehr breit und niedrig, der laterale Rand wird durch die zum Nasale aufsteigenden Processus des Intermaxillare gebildet, deren mediale Wände gegen die Nasenhöhle zu konvergieren und dadurch die Apertur allmählich verengern, so daß eigentlich ein Außen- und ein Innenrand der Apertur zu unterscheiden wäre. An den medialen oder inneren Rand des Intermaxillare setzt aber sehr breit die Concha inferio an, wodurch der Innenrand der Apertur wieder verwischt wird. In 4 Fällen sah ich Fossae praenasales ausgebildet. Die Naht des Intermaxillare verläuft etwa 3 bis 5 mm lateral vom Aperturrand, oft erreicht sie auch diesen selbst und verläuft dann stellenweise dort weiter. Das Os intermaxillare erreicht in allen von mir untersuchten Fällen das Nasale und ich kann also das nicht bestätigen, was Selenka als ein Charakteristikum des Gorilla hinstellt, nämlich, daß das Intermaxillare sehr oft die erwähnte Höhe nicht erreicht. Letzteres trifft vielmehr beim Orang. zu, wo ich unter 50 Fällen 38 mal diese Beobachtung machte. Fossae praenasales findet man oft in typischer Form ausgebildet. Der Eingang in die Nasenhöhle wird durch einen steil abfallenden Clivus alveolaris markiert. Die Nahtobliterationen stimmen meist mit dem überein, was Bolk und Selenka in ihren Abhandlungen bemerken. Wir finden, daß bei den männlichen Individuen die Nahtobliteration früher eintritt als bei den weiblichen. Daß als erste Naht die Sutura internasalis verschmilzt, die ich bei keinem Exemplar mehr finden konnte. Bei der Sutura max. nas. fand ich in 2 Fällen eine totale, in 4 Fällen eine Verschmelzung in der oberen Hälfte, während die Fortsetzung zwischen Maxillare und Intermaxillare und noch etwas darüber hinaus erhalten war. Die Sutura maxillo-intermax. war in 2 Fällen total, vom Alveolarrand bis zum unteren Aperturrand auf der rechten Seite in 9 Fällen und links in 7 Fällen verschmolzen, während in 2 Fällen die Verschmelzung bis über die Hälfte der Aperturhöhe hinaufging. Es besteht demnach bei der Sutura maxillo-intermax. die Neigung der Verschmelzung von unten nach oben, bei der Sutura maxillo-nas. dagegen von oben nach unten, während die Sutura intermax. von Anfang an verschmilzt und soviel ich wahrnehmen konnte, ebenfalls von oben nach unten. Die Sutura maxillo-front. zeigt gleichfalls große Neigung zur Verschmelzung. Ich fand sie in 6 Fällen total, in 2 Fällen nur auf der linken Seite verschmolzen. Sehr kompliziert gestalten sich die Verbindungsnähte zwischen Nasale und Intermaxillare, wie es Fig. 31 darstellt und die anstoßende Nahtpartie der Sutura max. nas. Es ist dies meiner Ansicht nach bemerkenswert, denn es lassen diese Stellen das Bedürfnis nach einer größeren Festigkeit an diesen Punkten vermuten, zumal diese Erscheinung bei fast allen Exemplaren zu sehen ist.

Maße: Wegen der verschiedenen Altersstufen schwanken die Maße sehr bedeutend. Die Nasenhöhe bewegt sich zwischen 58 und 84. Die untere Nasenbreite zwischen 30 und 39. Es resultiert daraus ein Nasenindex von der Schwankungsbreite 42,85 62,06. Daraus ergibt sich, daß der Nasenindex beim Gorilla von der Lepthorrhinie bis zur Hyperplatyrrhinie vertreten ist. Die obere Nasenbreite ergibt ein Maß zwischen 3—12, der Nasen-Breiten-Breiten-Index schwankt demnach zwischen 5,55—30,77. Es fallen somit alle Indices auf die anomale Katarrhinie Virchow's. Die Breite des Septums schwankt zwischen 20 und 38 (nach Schwalbe 23,5), der Gesichtsbreitenindex zwischen 17,56 und 26,57. Erstere fällt weit hinein in menschliche Verhältnisse, wo in meiner Statistik ein Minimum von 18 und ein Maximum von 32 auftritt. Das gleiche ist der Fall beim Gesichtsbreitenindex, wo beim Menschen ein Minimum von 16 und ein Maximum von 30,0 zu finden ist.

IV. Schimpanse.

11 Exemplare.

Die Form der Nasalia bei jugendlichen Individuen des Schimpanse bietet Verhältnisse, die sich in vieler Hinsicht von denen des Gorilla und Orang. unterscheiden. Es fallen bei den 3 untersuchten Schimpansekindern die größere Breite der Nasalia in den oberen zwei Dritteln ins Auge. Es hängt dies damit zusammen, daß eine größere Breite des Septums interorbitale besteht, die an der oberen Grenze der Crista lacr. post. gemessen, bei Orang. 6 und 8, bei Gorilla 9, bei Schimpanse 11, 12, 13 mm beträgt. Bezüglich der Länge der Nasalia dürften die Jugendformen von Schimpanse und Gorilla einen ziemlichen Parallelismus aufweisen, denn sie erreichen beide die Höhe des Oberrandes der Orbita. Dagegen ist die Form als solche verschieden. Während nämlich bei Orang. und Gorilla das obere Ende der Nasalia in eine Spitze ausläuft, ist bei Schimpanse das obere Ende mehr stumpf. Auf der Höhe des oberen Drittels dehnt sich das Nasale intensiver als bei Gorilla und Orang. nach der Breite aus, zieht sich dann nur mäßig ein, um dann dieselbe Breite wieder zu erreichen. Der Unterrand des Nasale zeigt im Gegensatz zu Gorilla und Orang. ausgeprägte Einkerbungen. Die Apertura pir. weist eine größere Ähnlichkeit auf mit Gorilla und Orang. Sie dürfte nach der Tabelle S. 36 die gleiche Höhe wie bei den anderen Anthropoiden aufweisen.

Im Durchschnitt:

	Schimpanse	Gorilla	Orang.
Höhe	18	15	16
Breite	17	20	21

Die Suturen zeigen schon in ausgesprochener Weise Obliterationserscheinungen. Die Sutura internasalis ist bei Fig. 2 Tab. V noch voll-

ständig, bei anderen nur noch in Rudimenten im oberen und unteren Drittel vorhanden. Vor allem aber ist die Sutura praemax. in starkem Maße verschmolzen, nur ein ganz schwaches Rudiment bildet noch den Seitenrand der Apertur bei Fig. 32, bei den beiden anderen ist überhaupt nichts mehr zu sehen. Die Sutura max. nas. und intermax. ist überall vorhanden. Während bei Gorilla und Orang. die Nasalia oben dünn auslaufen und nach unten sich verbreitern, ist beim erwachsenen Schimpanse das Gegenteil zu beobachten, denn hier findet man die größte Breitenausdehnung im oberen Drittel und zwar in Höhe der Dacrya. Dadurch wird der Proc. nas. des Oberkiefers vom Frontale direkt abgedrängt, dessen oberer Rand vollständig vom Nasale überlagert wird; somit besteht ein ausgedehnter Kontakt des Nasale mit dem Frontale, mit dem es meist in eine innige Verschmelzung eingeht, so daß bei älteren Individuen von einer Nahtverbindung keine Spur mehr zurückbleibt (Fig. 33 Tab. V). Ich möchte diese Erscheinung als besonders charakteristisch für den Schimpanse bezeichnen. Von 8 untersuchten Schädeln fanden sich 2, bei denen diese Verbindung noch nicht eingetreten war. Es ist an diesen besonders gut zu sehen, welche Ausdehnung die obere Partie des Nasale annimmt. Nach abwärts von der Verbreiterung über dem Proc. nas. verschmälert sich das Nasale wieder bis zu einer Breite von 8—12 mm. Besonders hervorzuheben ist im Gegensatze zu den anderen Anthropoiden der breite Ansatz des Nasale am Frontale, der etwa 1 cm beträgt und in der Höhe der Augenbrauenwülste statthat (Fig. 34 Tab. VI). Man ist hierdurch veranlaßt, an eine gesteigerte Wachstumsenergie des Nasale gegenüber dem Frontale und den Proc. nas. zu denken. Die Apertura pir. ist breit und niedrig. Die Ränder sind ebenfalls gerundet, der Unterrand jedoch deutlicher markiert als bei Orang. und Gorilla. Fossae praenasales finden sich meistens, desgleichen auch eine etwas deutlichere primitive Spina nasalis. Von den Nähten obliteriert neben der erwähnten Sutura Naso frontalis auch noch die Sutura internasalis und maxillo-intermax. gänzlich, während die Sutura maxillo-nasalis sich meistensteils erhält. Nur in einem Falle beobachtete ich eine partielle Verschmelzung der Naht von oben nach unten.

Maße: Infolge der totalen Obliteration der Sutura naso-frontalis bin ich nicht in der Lage in allen Fällen eine Angabe über die Nasenhöhe und obere Endbreite der Nasenbeine zu machen. Es können deswegen auch keine Nasenindices und Nasen-Breiten-Breiten-Indices angegeben werden. Nur das Septum interorbitale und die Gesichtsbreite konnte gemessen werden. Die Breite des Septums ergab eine Schwankung zwischen 20 und 26 (nach Schwalbe 22,3—27,1), also vollständig menschliche Verhältnisse (18—32). Der Gesichtsbreitenindex schwankt zwischen 19,0 und 25,49, was ebenfalls vollständig

in die Befunde beim Menschen paßt (15,0 30,0). Die untere Nasenbreite bewegt sich zwischen 21 und 27, stimmt also wieder mit den Breiten des Menschen überein, wo als Minimum 20 und als Maximum 31 auftritt.

Bei 3 Individuen konnte eine Höhe erkannt werden, jedoch nicht die obere Endbreite. Die Höhe ergab ein Maß zwischen 55 und 66 und einen Nasenindex von 41,38, 43,63 und 48,48. Die ersten beiden Indices gehören also der Leptorrhinie an, während der dritte bereits der Mesorrhinie zuzuzählen ist.

Besprechung der Resultate.

Ich habe in Vorstehendem die einzelnen Befunde an den Anthropoiden Affen dargelegt und möchte nunmehr in eine vergleichende Betrachtung des Nasenskeletts der Anthropoiden unter sich kurz eingehen.

Was als allgemeine Regeln aufgestellt werden können, sind: 1. daß bei den Ossa nasalia der Anthropoiden das Bestreben vorherrscht, entweder mit dem umgebenden Gesichtsknochen zu verschmelzen, oder durch komplizierte Nähte an gewissen Stellen in eine äußerst innige Verbindung mit ihnen einzugehen; als zweite Tatsache ist anzuführen, was auch Ranke, Wiedersheim und andere betonen, daß bei den Anthropoiden in den Nasalia ein regressiver Prozeß sich abspielt, während umgekehrt beim Menschen das Nasale sich progessiv entwickelt.

Was den ersten Punkt betrifft, möchte ich anführen, daß beim Orang. die aufgestellte Behauptung nur bei äußerlicher Betrachtung nicht ganz zutreffend erscheinen dürfte. Ich will nun durch eine Zeichnung eines Sagittaldurchschnittes (Textfigur 8) durch die Mittellinie des Gesichtsschädels darlegen, daß zwar weniger durch eine Nahtverschmelzung, als durch eine intensive Verankerung des Nasale mit den Maxillaria ein äußerst festes Knochengefüge zustande kommt. Dies wird durch eine sehr komplizierte Naht zwischen der Hinterwand des Nasale und der vorderen Wand der Stirnhöhle bewerkstelligt, an die sich das Nasale anlegt. Außerdem besteht das Nasale neben einem vorderen vertikalen Teil auch noch aus einem horizontalen unteren Schenkel, der mit dem Boden der Stirnhöhle sich innig verbindet. Forschen wir nach dem Grund dieser eigenartigen Verbindung, so müssen wir etwas weiter ausholen. Wie ich schon bemerkte, ist beim Orang. ein äußerst schmales Septum interorbitale vorhanden, das durch die geringe Entwicklung des Frontallappens des Großhirns verursacht ist (Ranke, Gegenbauer). Dadurch nimmt das Frontale einen bedeutenden Anteil an der medialen Wand der Augenhöhlen, indem es in der Mitte tief herabsteigt und dabei den Teil der Nasenhöhle, den es umschließt, bedeutend verengt.

Nach Corning verlaufen beim Menschenschädel im Gesicht zwei

Festigungspfeiler, die der Druckwirkung von unten besonderen Widerstand zu leisten vermögen, der eine zieht von den ersten und zweiten Molaren nach aufwärts und geht über auf das Os jugale, von da auf den lateralen Rand der Orbita und strahlt dann auf das Frontale aus. Der zweite hingegen geht aus vom Caninus und ersten Praemolaren, zieht senkrecht nach oben, verläuft dann im Proc. nas. des Maxillare, um von da auf das Frontale wieder auszustrahlen. Durch die enorme Prognathie verläuft der letztere Befestigungspfeiler bei den Anthropoiden nicht senkrecht, sondern ist sehr geneigt, wodurch in erster Linie eine starke Hebelwirkung von der vorderen Partie des mächtig entwickelten Kiefers (Caninis), aber auch eine ergiebige Druckwirkung auf das Nasenseptum ausgeübt wird. Infolge des Reduktionsprozesses im Septum interorbitale beim Orang. könnte dieses nun bei seiner geringen Entwicklung den einwirkenden Kräften nicht genügend Widerstand leisten, wenn nicht eine intensive Festigung dieses Skelettteiles eingetreten wäre. Letztere kommt zum Ausdruck 1. in der oben beschriebenen Vereinigung des Nasale mit der Vorderwand der Stirnhöhle, wobei gleichzeitig eine ausgesprochene Eburnation dieser Knochenteile sich entwickelt hat. 2. In der Anfüllung der Stirnhöhle mit einem System von Knochenzügen, die alle deutlich in der Druckrichtung verlaufen, also eigentliche Trajektorien darstellen. 3. In der Reduktion der Spongiosa des Schädeldaches, wodurch diesem eine bedeutende Festigung zuteil wird. Es ist klar, daß der Druck von unten nicht ganz allein seine Wirkung nach oben ausübt. Um eine gleichmäßige Verteilung desselben zu erzielen, sehen wir auch in der Kieferhöhle starke Spangen zur Verbolzung entwickelt, die den Druck nach oben zum Teil abfangen und auf die Schädelbasis überleiten. Eine Hauptspange bildet vor allem der Canalis infraorbitalis, der als äußerst fester hohler Bogen die Hebelwirkung insbesondere des Caninus größtenteils abfangen dürfte. Ich habe vorhin bemerkt, daß die Nahtverbindung des Nasale mit dem Processus nasalis o. m. und der Vorderwand der

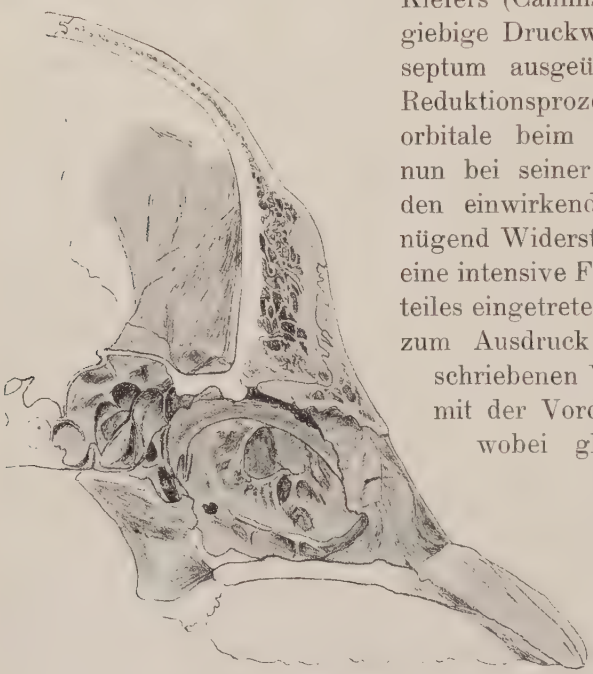


Fig. 8.

Stirnhöhle eine äußerst innige ist und daß die Verbindung auf funktionelle Ursachen zurückgeführt werden muß. Die Reduktion des Nasale dürfte meiner Ansicht nach wohl ebenfalls aus den gleichen Gründen erfolgen. Die Schmalheit des Nasale beruht somit auf der Schmalheit des Septums interorbitale, die Reduktion aber bis zum gänzlichen Schwund dürfte eine Zunahme der Festigung des Septum interorbitale bedeuten.

Beim Gorilla habe ich bereits erwähnt, daß das Nasale in seiner oberen Partie eine Synostose mit dem Frontale eingeht und daß das Nasale sich besonders an den beiden Ecken des Unterrandes mit dem Intermaxillare bezw. Maxillare durch komplizierte Nähte verbindet, die viel seltener verschmelzen als die Nahtpartien der Sutura maxillonasalis oberhalb dieser Stellen, die ebenfalls einen sehr gezackten Verlauf haben. Meiner Ansicht nach hat diese Verbindungstendenz ebenfalls mehrminder einen funktionellen Hintergrund. Bevor ich in die Erklärung dieser Verhältnisse näher eingehe, muß ich erwähnen, daß beim Gorilla ein breites Septum interorbitale und damit auch ein anders geformtes Nasale als beim Orang vorhanden ist. Die größere Breite des Septums interorbitale ist zurückzuführen auf eine größere Entwicklung der Stirnhöhle, deren Boden hier das Dach der Nasenhöhle bildet, während die Eintrittsstelle der Fasern des Olfactorius am hinteren Ende des Nasendaches erfolgt. Dies alles wird verursacht durch eine Wachstumspraevalenz des Gesichtsschädels gegenüber dem Gehirnschädel, wodurch gleichzeitig eine Abschnürung des Gesichtsschädels vom Hirnschädel erfolgt. Ersterer kommt dann, wie Ranke vortrefflich bemerkt, gleichsam wie eine Maske vor den Gehirnschädel zu stehen. Die vordere Wand der Stirnhöhle wird gebildet von der Tabula externa des Frontale plus dem synostosierten Teil des Nasale.

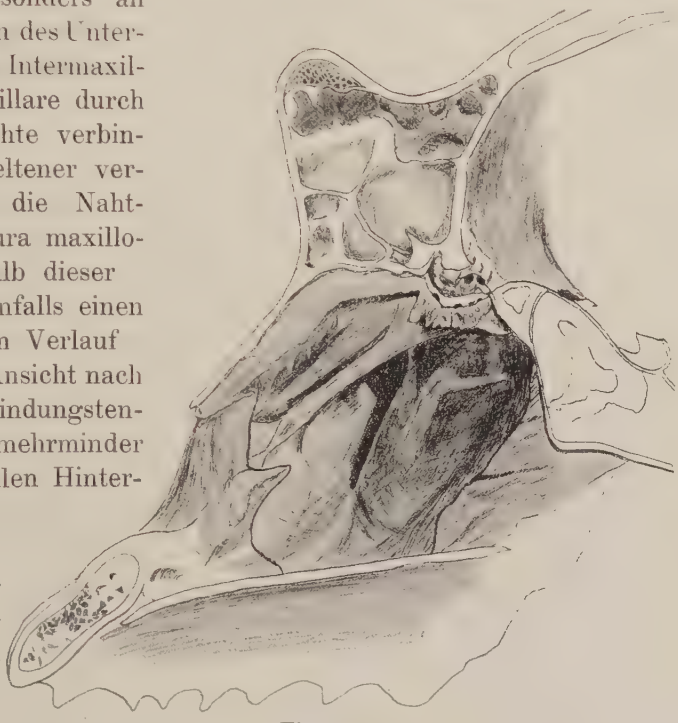


Fig. 9.

Eine Grenzmarkierung zwischen den beiden Knochen ist meist nicht mehr erkennbar. Die Stirnhöhle wird durch eine sagittale Wand, die vielfache Nischen und Ausbuchtungen zeigt, in 2 Abteilungen getrennt. Der Boden der Höhlen reicht hinab bis auf die Höhe des unteren Augenhöhlenrandes und bildet das Dach der Nasenhöhle. Die mächtig entwickelte Stirnhöhle dürfte nun ebensowenig wie das schmale Septum interorb. beim Orang. den Druckwirkungen von unten gewachsen sein, wenn nicht geeignete Vorrichtungen zum Abfangen bezw. zur gleichmäßigen Verteilung des Druckes vorhanden wären. Dazu dient nun 1. die Synostose des Nasale mit dem Frontale und der sagittalen Stirnhöhlenwand, die bis zum Dache der Höhle reicht und in dem Winkel, welchen der Stirn-Augenbrauenwulst bildet, sogar ein System feinster Trajektorien ausgebildet hat (siehe Textfigur 9). Um nun die Druck- bezw. Hebelwirkung des mächtigen Kauapparates speziell auf die Mitte des Septums zu konzentrieren, sehen wir einen sehr günstigen Faktor in der Form des Nasale, das oben sehr schmal gegen die Mitte des Septums zuläuft, nach abwärts sich aber mächtig verbreitert und mit seinen äußeren, schräg verlaufenden Kanten am Unterrande sich mit den Intermaxillare bezw. Maxillare wie schon bemerkt, durch zackige Nähte verbindet, wodurch eine große Festigkeit zwischen den Knochen erzielt wird. Der Druck wird durch die beiden letztgenannten Knochen nun nicht allein auf die Processus nas. und Os frontale weitergeleitet, sondern wird durch ihre konvergierende Verlaufsrichtung speziell auf das Nasale übertragen, das den Druck in gerader Richtung nach oben an seinem synostosierten Teil und das Septum der Stirnhöhle fortpflanzt. Daraus dürfte sich auch die äußerst verschlungene Nahtstelle an der synostosierten oberen Partie des Nasale, sowie die sehr stark ausgeprägte Crista unter diesen ableiten. An verschiedenen Exemplaren habe ich, was auch die Zeichnungen darstellen, an der oberen Fläche des breiten Teils am Nasenbein konvergierende Knochenzüge und wie Fig. 31 darstellt, 2 von der äußeren unteren Ecke auf die mediale Crista konvergierende schwach angedeutete Nebencristen beobachten können, was die Druckrichtung von unten anzeigen dürfte. Auch beim Gorilla wird ein Teil der Druck- bezw. Hebelwirkung vor allem des Caninus durch den Canalis infraorbitalis, der als fester hohler Knochenbogen wie beim Orang. im Sinus maxillaris verläuft, auf die Schädelbasis abgeleitet.

Mit der Anschauung bezüglich der Erzielung von Festigkeit durch komplizierte Nähte komme ich in Übereinstimmung mit Bolk, und möchte daher seine Ansicht wegen der großen Wichtigkeit hier wörtlich anführen: »Die Trajektorien sind an der Stelle, wo sie eine stark gezackte Naht durchqueren, zwar unterbrochen, aber die Teilstücke sind gegeneinander absolut unbeweglich. Durch Komplikation einer

Naht wird daher in Bezug auf die Druck- und Zugkräfte vollkommen das gleiche hinsichtlich der inneren Struktur des Schädelgewölbes erreicht, als durch eine Synostose. Die stark gezackten Nähte brauchen daher nicht zu synostosieren, um die mechanischen Ansprüche am Schädelgewölbe zu ihrem Rechte kommen zu lassen. — Wenn die Zug- und Druckkräfte auf eine gewisse, von einer Naht durchlaufenen Partie der Schädelwand schon während der Wachstumsperiode sehr stark einwirken, dann werden an diesem Abschnitt 2 Ansprüche kontroverser Natur gestellt. Die mechanischen Einflüsse erfordern eine substantielle Kontinuität in diesem Schädelabschnitt, aber das noch nicht beendigte Wachstum des Schädels erheischt gerade für die Apposition neuer Knochensubstanz eine Diskontinuität des knöchernen Gewölbes. Und zwischen diesen beiden, einander feindlichen Tendenzen, wird ein Kompromiß getroffen in der Form einer Nahtkomplikation. Die Unverschiebbarkeit wird dadurch gesichert und das appositionelle Wachstum ermöglicht. Ist diese Ansicht richtig, dann muß man erwarten, daß Komplikationen ganzer Nähte oder von Nahtstrecken gerade dort auftreten, wo nachweisbar schon während der Wachstumsperiode Druck- oder Zuglinien der von außen her einwirkenden Kräfte eine Naht durchsetzen.«

Ich glaube, daß gerade letztere Tatsache bezüglich der Nahtkomplikation bei der Sutura naso-intermax. des Gorilla besonders zutrifft.

Aus diesen Betrachtungen ließe sich also auch beim Gorilla die Verschmelzung und Gestaltung der Nähte um das Os nasale, sowie die Obliterationserscheinungen in dessen oberer Partie auf funktionelle Ursachen zurückzuführen.

Beim Schimpanse dürfte bei der auffallenden Verschmelzung der Sutura naso-frontalis mit dem Frontale (s. Fig. 33, Tab. V und der Verbindung des Nasale mit dem Septum, das hier ebenfalls durch die Mitte der Stirnhöhle zieht, die gleichen Gründe maßgebend sein wie beim Gorilla. Bei der geringeren Prognathie des Schimpanse wird aber der Druck von unten in mehr senkrechter Richtung nach oben weiter geleitet und dadurch die Hebelwirkung des Kiefers größtenteils ausgeschaltet. Wie ich schon früher darauf hinwies, ist das Nasale beim Schimpanse im oberen Drittel derart verbreitert, daß es über die beiden Proc. nas. vom Oberkiefer hinwegzieht und diese vom Frontale abdrängt. Der Druck wird somit von dem Proc. nas. übergeleitet auf die Verbreiterung des Nasale und von diesem dann nach aufwärts, wo sich reichliche Stützpunkte finden. An der Verbindungsstelle des Nasale mit dem Septum der Stirnhöhle bestehen mannigfache Verdickungen, ja sogar reichliche Spongiosabildungen, die vom Dach bis zum Boden der Stirnhöhle zu finden sind, wodurch eine besonders große Festigkeit erzielt wird. (Siehe Textfigur 10 und 11). Ich habe nun, um

die Verbindung zwischen Nasale und dem Oberrand des Proc. nas. genauer zu studieren, einen Schnitt mit der Kreissäge gelegt und dabei gefunden, daß das Nasale mit seiner Verbreiterung in eine Einfurchung des Oberrandes vom Processus nas. eingezapft ist und so einen für seine Funktion besonders geeigneten Halt bekommt (siehe Textfigur 11.)

Fig. 10.

Nun noch einen Blick auf die Verhältnisse beim Hylobates. Die Ausbildung von Knochenzügen in der Stirnhöhle weisen auf den ersten Blick darauf hin, daß ein großes Bedürfnis nach Festigkeit in dieser Region vorhanden ist (siehe Textfigur 7). Die geringe Prognathie und die viel geringeren Ansprüche des Kauapparates auf das Knochengefüge des oberen Gesichtsschädels bedürfen aber nicht mehr einer so großen Mitbeteiligung des Nasale an der Festigung, obwohl ich auf dem Sagittalschnitt das Nasale doppelwandig, mit feinsten Knochenbälkchen dazwischen gefunden habe. Die Processus nas. und das Frontale haben hier durch die fast senkrechte Druckwirkung ein genügendes Feld für die Verteilung des Druckes. Daß nun eine so starke Tendenz der Verdrängung des Nasale vorhanden ist, dürfte seinen Grund darin haben, daß durch diese mehr senkrechte Wirkung des Druckes das Bestreben nach stärkerer Ausbildung der beanspruchten Teile vorherrschend ist, wodurch dann die Reduktion entweder durch die Praevalenz des Maxillare oder des Frontale oder beider Faktoren zusammen eintritt.

Fig. 11.

Dabei ist aber noch nicht die starke Neigung der Nahtverschmelzung erklärt, die besonders bei der Sutura internasalis am häufigsten ist. Ich führe letzteren auf das Vorhandensein der Spongiosa in den Nasalia zurück, deren feine Bälkchen sicherlich untereinander in Verbindungen eingehen und damit auch die beiden Knochenteile innigen aneinander ziehen. Das allgemeine Bestreben nach Obliteration der Nähte dürfte am besten in der Tendenz nach Verdrängung des Nasale

zu suchen sein, wodurch gewissermaßen eine Aufsaugung dieses Knochens stattfindet.

Das Endergebnis dieses Gedankenganges wäre also, daß sowohl Verschmelzung der Nähte und intensive Nahtverbindung als auch die Formgestaltung des Nasale bei den Anthropoiden als oberste Ursache, das Stehenbleiben der Gehirnentwicklung und mit ihr die Praevalenz des Gesichtsschädels über den Gehirnschädel hat, in zweiter Linie aber durch die spezielle Funktion als Festigungsfaktor des Gesichtsschädels bestimmt wird. Mithin bestehen, was Ranke und Gegenbauer in besonderer Weise von der Korrelation der Entwicklung des Gesichtsschädels mit der Gehirnentwicklung betonen, auch in spezialisierter Weise Korrelationen der letzteren mit der Entwicklung des Nasenskeletts.

(Siehe Tabelle nächste Seite.)

Maßtabelle der Anthropoiden.

	Bez. des Schädels	Ges.-Br.	Sept.-Br.	Unt. N.-Br.	Ob. N.-Br.	Nas.-Höhe	Nas.-Index	N.-Br.-Br.-Ind.	Ges.-Br.-Ind.
				Gorilla.					
1.	7	113	21	30	6	62	44,77	20,00	18,59
2.	5	102	23	30	4	69	47,82	13,33	22,25
3.	9	132	28	34	8	68	44,44	23,53	21,21
4.	4	162	37	39	8	84	42,85	20,51	22,84
5.	3	143	38	39	12	75	52,00	30,77	26,57
6.	6	126	31	36	2	69	52,39	5,55	24,60
7.	10	114	20	32	7	58	62,06	21,87	17,56
8.	2	126	28	36	3	58	52,69	8,33	22,22
				Orangutang.					
1.	58	122	14	27	3	76	44,62	11,11	11,47
2.	41	127	25	24	2	72	33,33	8,33	11,81
3.	20	123	14	29	5	79	36,71	17,24	11,03
4.	100	127	17	27	4	78	43,58	14,81	13,39
5.	127	108	13	25	0	62	40,32	0,00	12,04
6.	151	133	18	34	3	77	27,86	8,82	13,53
7.	74	105	13	27	4	65	41,54	14,81	12,38
				Schimpanse.					
1.	3	105	23	26	—	—	—	—	21,99
2.	5	102	26	21	—	—	—	—	25,49
3.	8	102	20	25	—	—	—	—	19,61
4.	4	102	24	27	—	—	—	—	23,53
5.	2	100	21	25	—	—	—	—	20,00
6.	1	105	20	28	—	—	—	—	19,05

Literatur-Verzeichnis.

1. Adachi, Die Orbita und die Hauptmaße des Schädels der Japaner. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. VII, 1904.
2. Aurel von Török, Über den Schädel eines jungen Gorilla. Internat. Monatschrift f. Anatomie u. Physiol., Bd. IV Heft 4, 1887.
3. Bolk, Über die Obliteration der Nähte am Affenschädel. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Prof. G. Schwalbe, Bd. XV Heft 1, Stuttgart 1912.
4. von Bonin, Zur Morphologie der Fossa praenasalis. Aus dem anthropol. Institut der Universität Breslau (Prof. Klaatsch) 1912.
5. Corning, Lehrbuch der Topographischen Anatomie des Menschen.
6. Le Double, Traité des variations des os de la Face de l'Homme. Paris 1906.
7. Frédéric, Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte, 2. Mitteilung. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. XII, 1910.
8. Gaupp, Über das Septum interorbitale: Die Entwicklung des Kopfskeletts. Handbuch der Zoologie von Hertwig, O.
9. Gegenbauer, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. I.
10. Haberer, Ein Beitrag zur somatischen Ethnologie der Mongolen, 1902, Jena, Gustav Fischer.
11. O. Hertwig, Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere.
12. — —, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere.
13. His, Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung. Abhandlung der mathem. physikal. Klasse d. sächs. Ges. Leipzig 1901.
14. — —, Über die Entwicklung menschlicher und tierischer Physiognomien.
15. van der Hoeven: Formabweichungen der Nasenbeine. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, 11. Band, 1862.
16. Hovorka, Die äußere Nase. Wien 1893.
17. Hoyer, Beitrag zur Anthropologie der Nase. Morphol. Arbeiten, herausg. von Schwalbe, Bd. IV, 1895.
18. Ranke, J., Der Mensch, Bd. I und II.
19. — —, Beiträge zur physischen Anthropologie der Altbayern, Bd. I und II, München 1892.
20. Reschreiter, Zur Morphologie des Sinus maxillaris. Stuttgart 1878.
21. Rüdinger, Die Rassenschädel und Skelette in der Kgl. Anatomischen Anstalt in München nach dem Bestande vom Jahre 1889. Braunschweig 1891.
22. Schwalbe, Studien über Pithecanthropus erectus Dubois. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. von Schwalbe, Bd. I.
23. Selenka, Menschenaffen, Studien über Entwicklung und Schädelbau. Wiesbaden 1899.
24. Spalteholz, Über das Durchsichtigmachen der menschlichen Embryonen. Leipzig 1911.
25. Spee, Graf von, Das Nasenskelett des Menschen. Handbuch der Anatomie des Menschen, von Bardeleben, Bd. I.
26. Virchow, R., Über die Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. Aus den Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1875.
27. — —, Über den Schädel eines jungen Gorilla. Sitzungsbericht der Kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1882.
28. Virchow, H., Die anthropologische Untersuchung der Nase. Zeitschr. f. Ethnologie, Heft 2, 1912.
29. Wiedersheim, Der Mensch als Zeugnis seiner Vergangenheit. Tübingen 1908.
30. — —, Semnopithecus nasicus und Beiträge zur äußeren Nase des Genus Rhinopithecus. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. III, 1901.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I—VIII.

Fig. 1	Taf. I	Embryo I. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Ende des 2. Mts. 43 fache Vergrößerung.
„ 2		Embryo II. Gesichtsskelett ohne Mandibula; 3. Mt. Ende der 1. Woche 43 fache Vergrößerung.
„ 3		Embryo III. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Seitenansicht 3. Mt. Ende d. 2. Woche 26 fache Vergrößerung.
„ 4		Embryo III. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Frontalansicht 3. Mt. Ende d. 2. Woche 26 fache Vergrößerung.
„ 5		Embryo IV. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Seitenansicht 3. Mt. Anfang d. 4. Woche 26 fache Vergrößerung.
„ 6		Embryo IV. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Frontalansicht 3. Mt. Anfang d. 4. Woche 26 fache Vergrößerung.
„ 7	Taf. II	Embryo VI. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Anfang des 4. Mts. 26 fache Vergrößerung.
„ 8		Embryo V. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Ende d. 3. Mts. 26 fache Vergrößerung.
„ 9	Taf. III	Embryo VII. Gesichtsskelett ohne Mandibula; Ende d. 4. Mts. 26 fache Vergrößerung.
„ 10		Innenwand der Nasenhöhle bezw. des Os nasale u. Maxillare eines 74 mm langen Embryos. Das Bild zeigt die Entwicklung des Sinus maxillaris.
„ 11 „ 12		Schwanzaffenembryonen: Nasale und Maxillare.
„ 13	Taf. V	bis 25 (13—22 Taf. IV, 23—25 Taf. V) Hylobates: Vorderansicht des Gesichtsskeletts.
„ 26		Orangkind: Vorderansicht des Gesichtsskeletts.
„ 27 „ 28		Orang erwachsen: Vorderansicht des Gesichtsskeletts.
„ 29		Gorillakind: Vorderansicht des Gesichtsskeletts.
„ 30 „ 31		Gorilla erwachsen.
„ 32		Schimpansekind.
„ 33 „ 34		Schimpanse erwachsen.
„ 35	mußte ausfallen.	
„ 36 „ 37 „ 38	Taf. VI	Altmünchener.
„ 39		Franzose.
„ 40 „ 41		Slaven.
„ 42—49		Westafrikaner.
„ 50—52		Neger Ostafrikas.
„ 53—56	(53 Taf. VI, 54—56 Taf. VII)	Ägypter der neueren Zeit.
„ 57 „ 58	Taf. VII	Neger Ostafrikas.
„ 59		Bengale.
„ 60 „ 61		Ägypter (Theben, 1½ Jahrtausend vor Christus).
„ 62—69		Chinesen.
„ 70—71	(70 Taf. VII, 71 Taf. VIII)	Japaner.
„ 72	Taf. VIII	Eskimo.
„ 73 „ 74		Mongolen.
„ 75—77		Peruaner.
„ 78—80		Indianer.
„ 81—89a, b	(81—89a, Taf. VIII, 89b Taf. IV)	Neupommern.
„ 90	Taf. IV	Oceanier.
„ 91		Australier.
„ 92		Oceanier.

Curriculum vitae.

Ich, Josef Golling, bin geboren zu Mühldorf a. Inn als Sohn der Müllerseheleute Xaver und Katharina Golling. Ich besuchte bis zu 13 Jahren die Volksschule zu Mühldorf und Isen in Oberbayern und erlernte nach Verlassen derselben das Müllerhandwerk. Nach dreijähriger Lehrzeit in Haag in Oberbayern trat ich im Dezember 1900 mit 16 Jahren als Zögling in die Unteroffiziers-Vorschule zu Fürstenfeld-Bruck bei München. 1901 trat ich zur Unteroffiziers-Schule über und wurde nach weiteren 2 Jahren militärischer Ausbildung 1903 als Unteroffizier zum Kgl. 3. Inf.-Rgt. nach Augsburg kommandiert. Nach zweijährigem Dienst als Front-Unteroffizier wurde ich als Zeichner zum topographischen Bureau des Generalstabes der bayerischen Armee kommandiert. Ich begann aber im Dezember 1905 meine humanistischen Studien und trat zu diesem Zwecke aus dem aktiven Dienste. Nach $2^1/_2$jährigem Privatstudium beendete ich 1908 die humanistischen Studien durch das Absolutorium des Gymnasiums St. Stephan in Augsburg und bezog hierauf die Universität München, wo ich zur Vervollkommnung meiner allgemeinen Bildung zwei Semester der Philosophie widmete und dann meine medizinischen Studien begann, deren Abschluß nun an der Hochschule bevorsteht. Am 17. Juli 1913, dem Stiftungstag der Universität München, wurde mir von der philosophischen Fakultät (II. Sektion) für die vorliegende Arbeit der volle Preis zuerkannt.

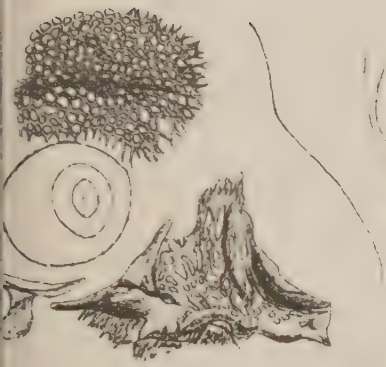
Ich erachte es als meine Pflicht, meinen akademischen Lehrern, vor allem Herrn Geheimrat Prof. Dr. phil. et med. Joh. Ranke, sowie Herrn Univ.-Prof. Dr. med. S. Mollier, ferner auch dem akademischen Senat der Universität München für das große Wohlwollen und die reichliche Unterstützung in jeder Hinsicht meinen aufrichtigsten Dank an dieser Stelle auszusprechen.

München, 26. August 1913.

Josef Golling, cand. med.

1

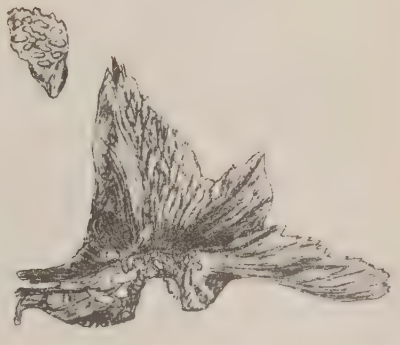
3



2

4

5



6

G. Reisacher, Stuttgart.

J. Golling: Über das Nasenskelett des Menschen.

7

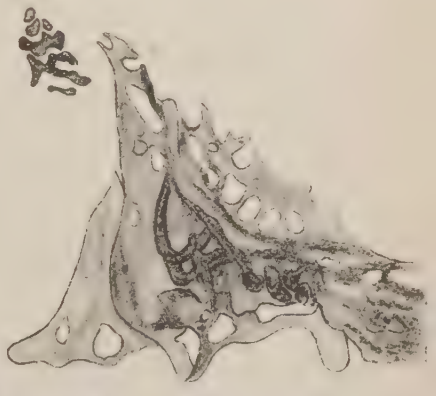
8

G. Reisacher, Stuttgart.

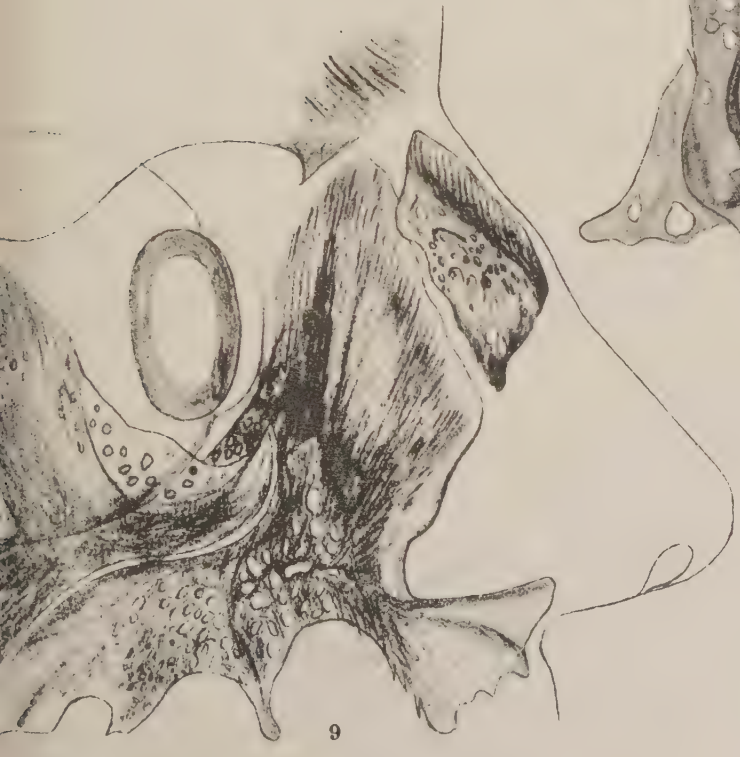
J. Golling: Über das Nasenskelett des Menschen.

10

11



12



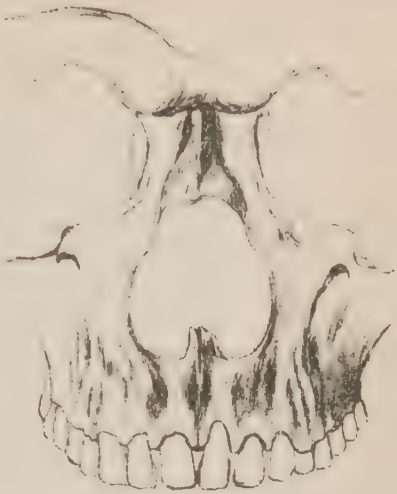
9

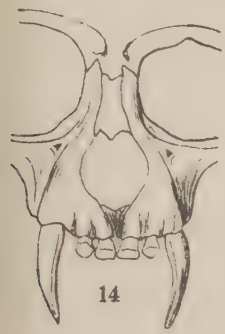
G. Reisacher, Stuttgart.

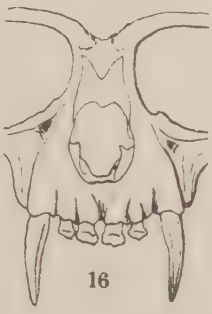
J. Golling: Über das Nasenskelett des Menschen.

90

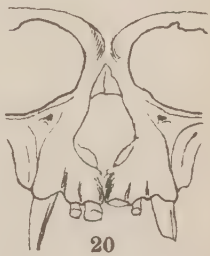
15

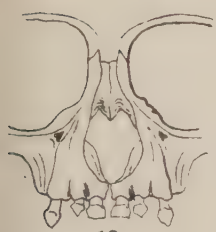

91


14

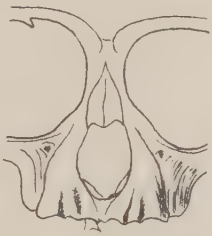

16

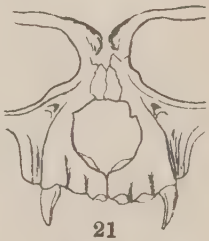
17


20

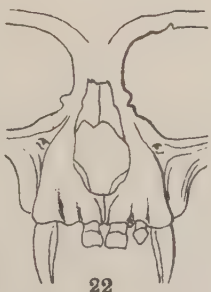

13

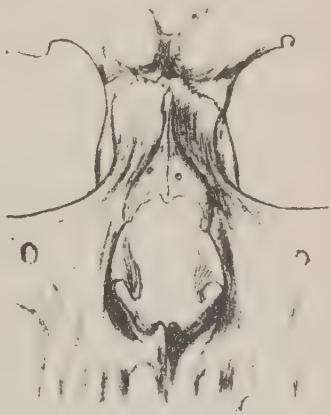
19


18


21

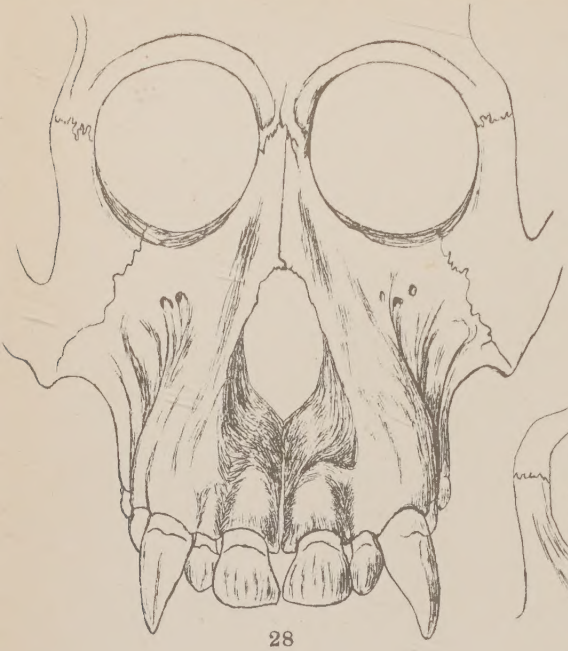
92


22

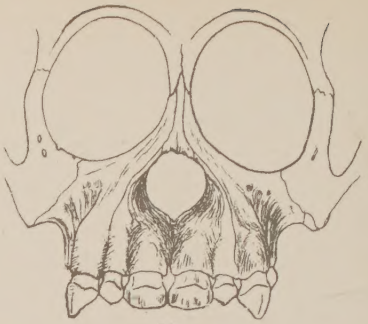

89 b

G. Reisacher, Stuttgart.

J. Golling: Über das Nasenskelett des Menschen.

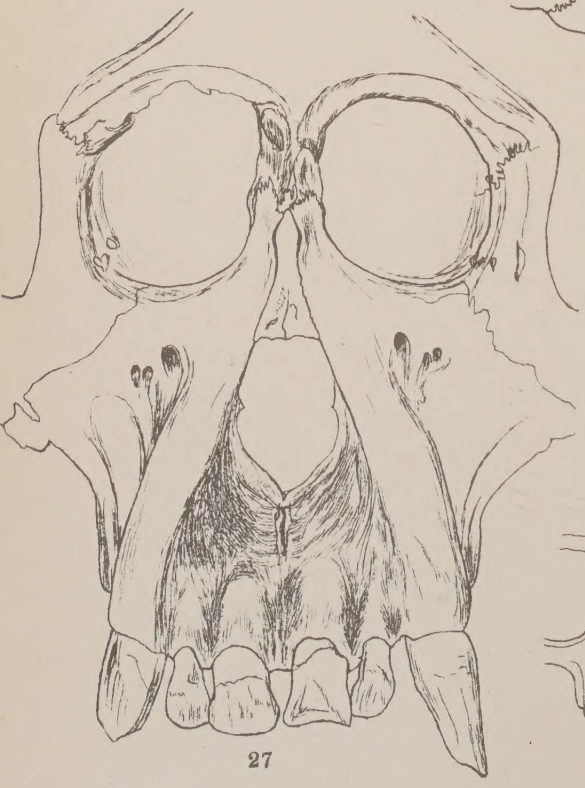


28

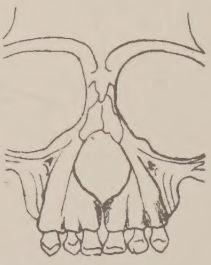


26

34

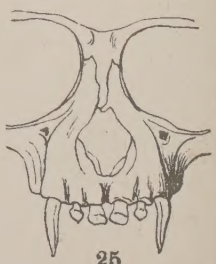


27



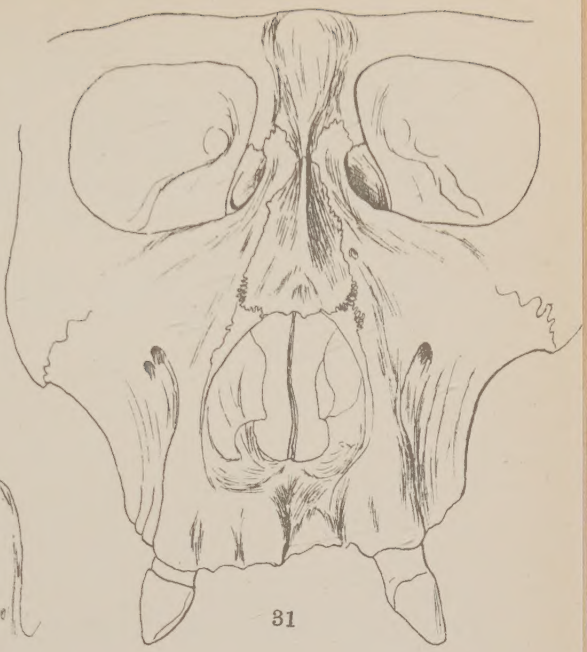
24

23

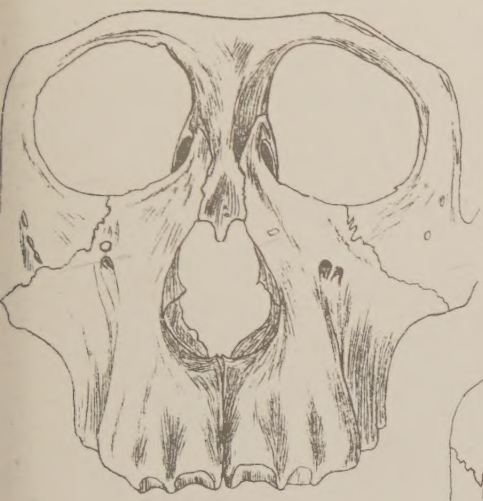


25

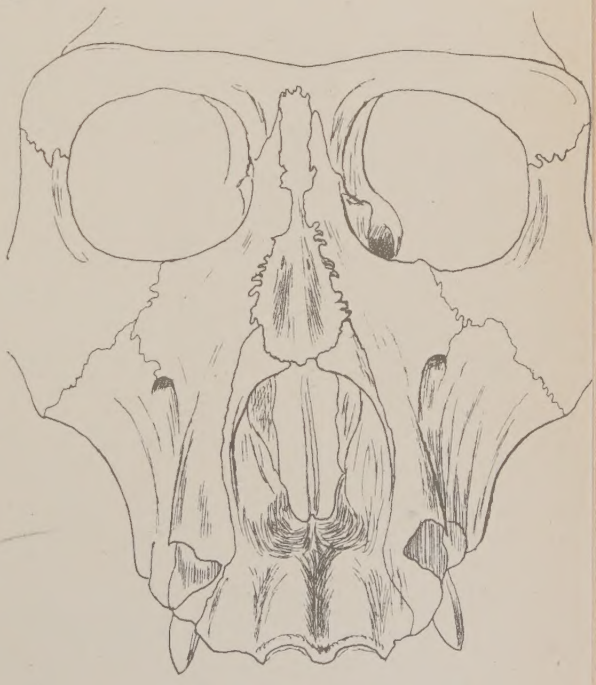
29



31



33



30

32

G. Reisacher, Stuttgart.

J. Golling: Über das Nasenskelett des Menschen.